

# النشأ

في العلوم و الأحياء



حاتم أسامة



0100 98 24 752



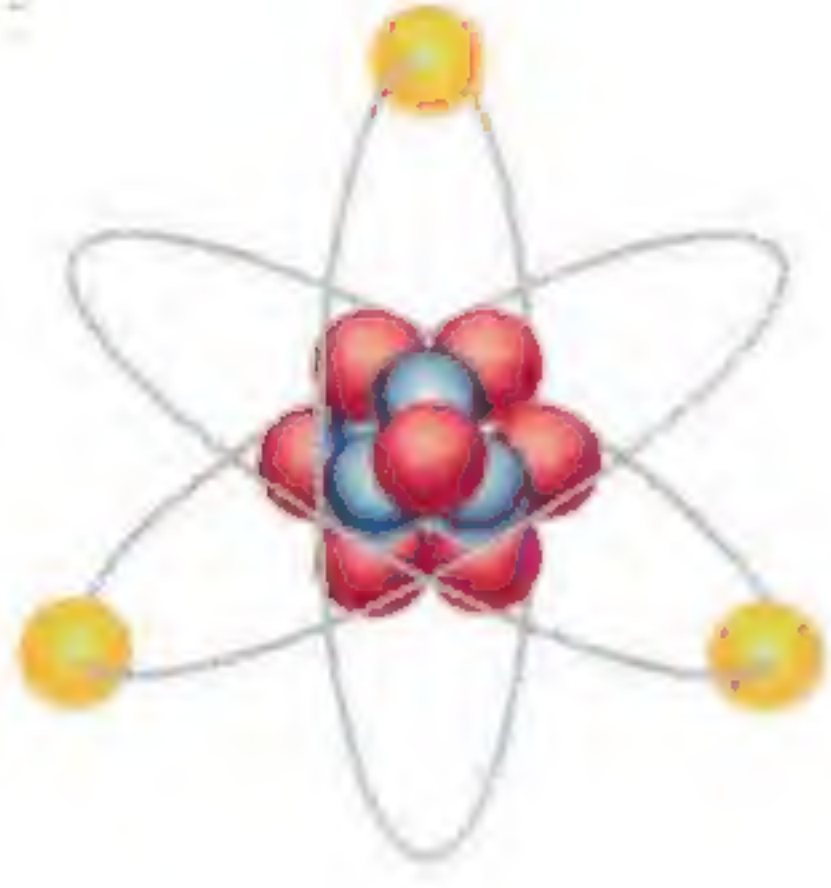
مراجعة  
على ما سبق

إعداد

حاتم أسامة



ما المقصود بالمادة؟



□ **المادة:** هي كل ما له كتلة وحجم ، أو كل ما له كتلة ويشغل حيزاً من الفراغ .

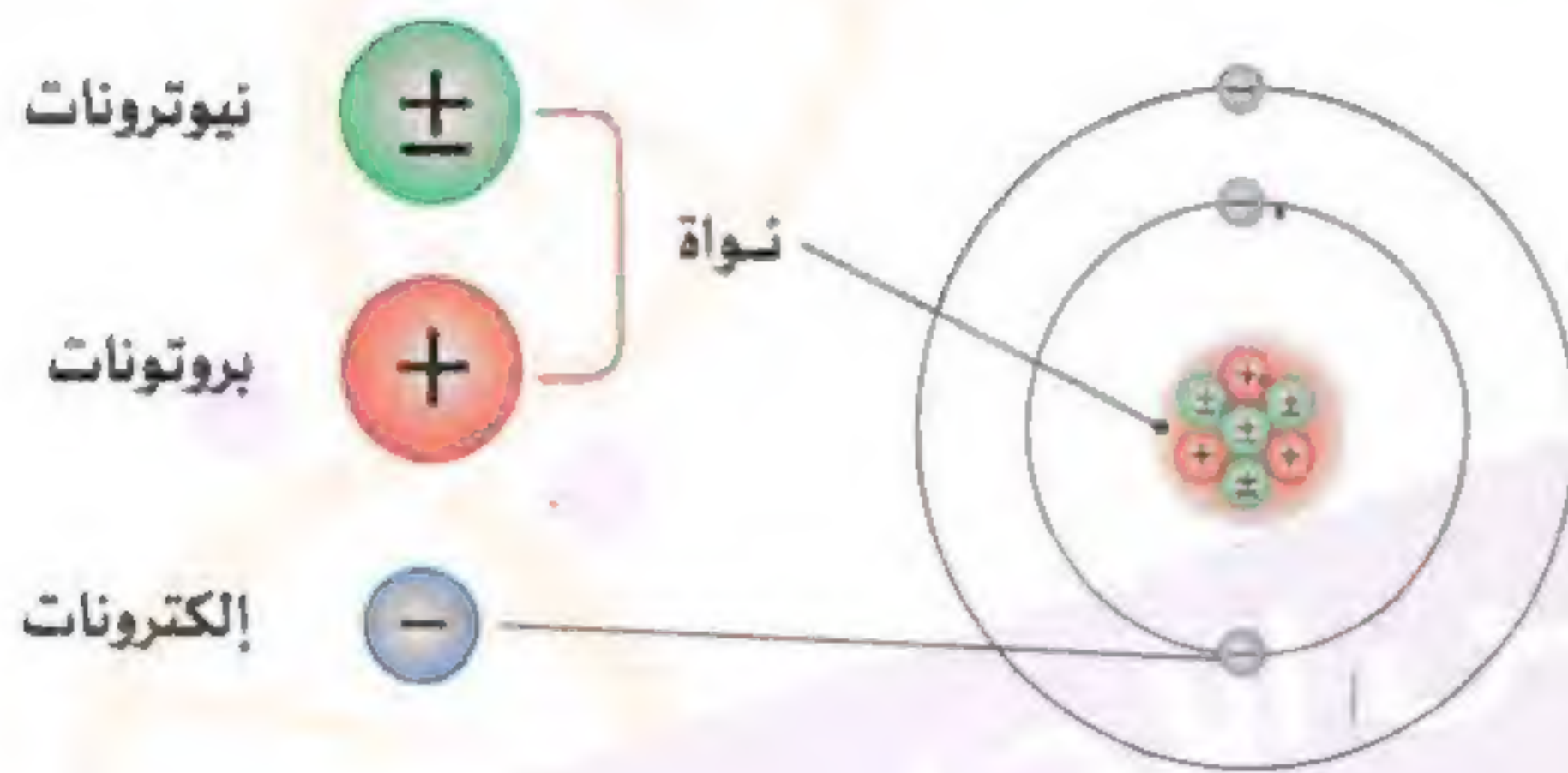
□ **الجزء:** هو أصغر جزء من المادة يمكن أن يوجد على حالة انفراد ، وتتضح فيه خواص المادة .

المادة  $\xleftarrow{\text{تتكون من}}$  جزيئات  $\xleftarrow{\text{تتكون من}}$  ذرات

⇔ الذرة:

\*\* هي أصغر وحدة بنائية للمادة يمكن أن تشترك في التفاعلات الكيميائية .

• تتركب الذرة من:



(١) النواة .

(٢) الإلكترونات .

الإلكترونات	النواة
الموقع	
- تدور حول النواة في مستويات الطاقة .	- توجد في مركز الذرة .
الشحنة	
- سالبة الشحنة .	- <b>موجبة الشحنة (+) .. علل .</b> ج/ لأنها تحتوى على : (أ) بروتونات (+) موجبة الشحنة . (ب) نيوترونات (±) متعادلة الشحنة .
الكتلة	
- كتلتها صغيرة جداً تكاد تكون مهملة إذا ما قورنت بكتلة كل من البروتونات والنيوترونات .	- تتركز كتلة الذرة في نواتها .. علل . ج/ لأن النواة تحتوى على البروتونات والنيوترونات وكتلتها كبيرة بالنسبة لكتلة الإلكترونات المهمة .

علل : الذرة متعادلة كهربياً .

ج/ لأن عدد البروتونات الموجبة الموجودة داخل النواة يساوى عدد الإلكترونات السالبة التى تدور حول النواة .



**العدد الكتلي**

- هو مجموع أعداد البروتونات والنيوترونات داخل نواة ذرة العنصر.
- يكتب أعلى يسار رمز العنصر.

**العدد الذري**

- هو عدد البروتونات الموجبة داخل نواة ذرة العنصر.
- يكتب أسفل يسار رمز العنصر.

ملحوظة :

$\oplus$  عدد البروتونات الموجبة = عدد الإلكترونات السالبة .  
 $\ominus$  عدد النيوترونات = العدد الكتلي - العدد الذري .



أرموز العناصر :

الرمز	العنصر	الرمز	العنصر	الرمز	العنصر	الرمز	العنصر
Cl	الكلور	H	الهيدروجين	Mg	الماغنسيوم	Li	الليثيوم
Br	البروم	O	الأكسجين	Al	الألومنيوم	K	البوتاسيوم
I	اليود	N	النيتروجين	Zn	الزئبق	Na	الصوديوم
He	الهيليوم	F	الفلور	Fe	الحديد	Ca	الكالسيوم
Ar	الأرجون	C	الكربون	Ag	الفضة	Cu	النحاس
Ne	النيون	S	الكبريت	Au	الذهب	Hg	الزئبق
Si	السيلكون	P	الفوسفور	Ni	النكل	Pb	الرصاص

### التوزيع الإلكتروني

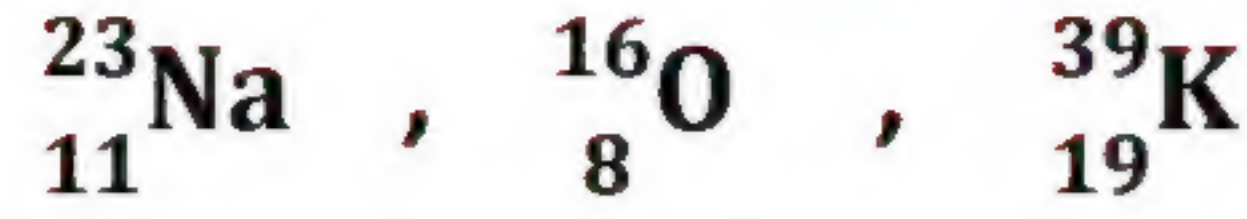
(١) تملأ المستويات الأقل في الطاقة أولاً بالإلكترونات ، ثم تملأ المستويات الأعلى في الطاقة ، بحيث يملأ المستوى (K) ، ثم المستوى (L) وهكذا .

(٢) يمكن تحديد عدد الإلكترونات التي تتشبع بها مستويات الطاقة الأربعة الأولى من العلاقة  $2n^2$  ، حيث " n " رقم المستوى .

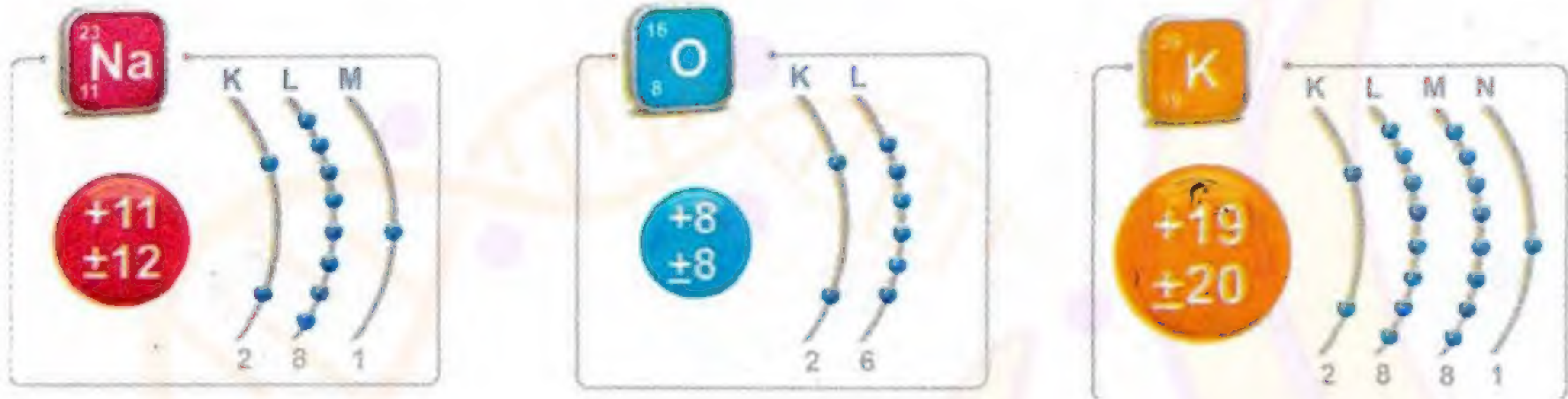
(٣) المستوى الأخير (الخارجي) لأي ذرة لا يتحمل أكثر من ٨ إلكترونات مهما كان رقم المستوى (باستثناء المستوى (K) الذي لا يتحمل أكثر من ٢ إلكترون) .



مثال :- اكتب التوزيع الإلكتروني للعناصر الآتية :



الحل :



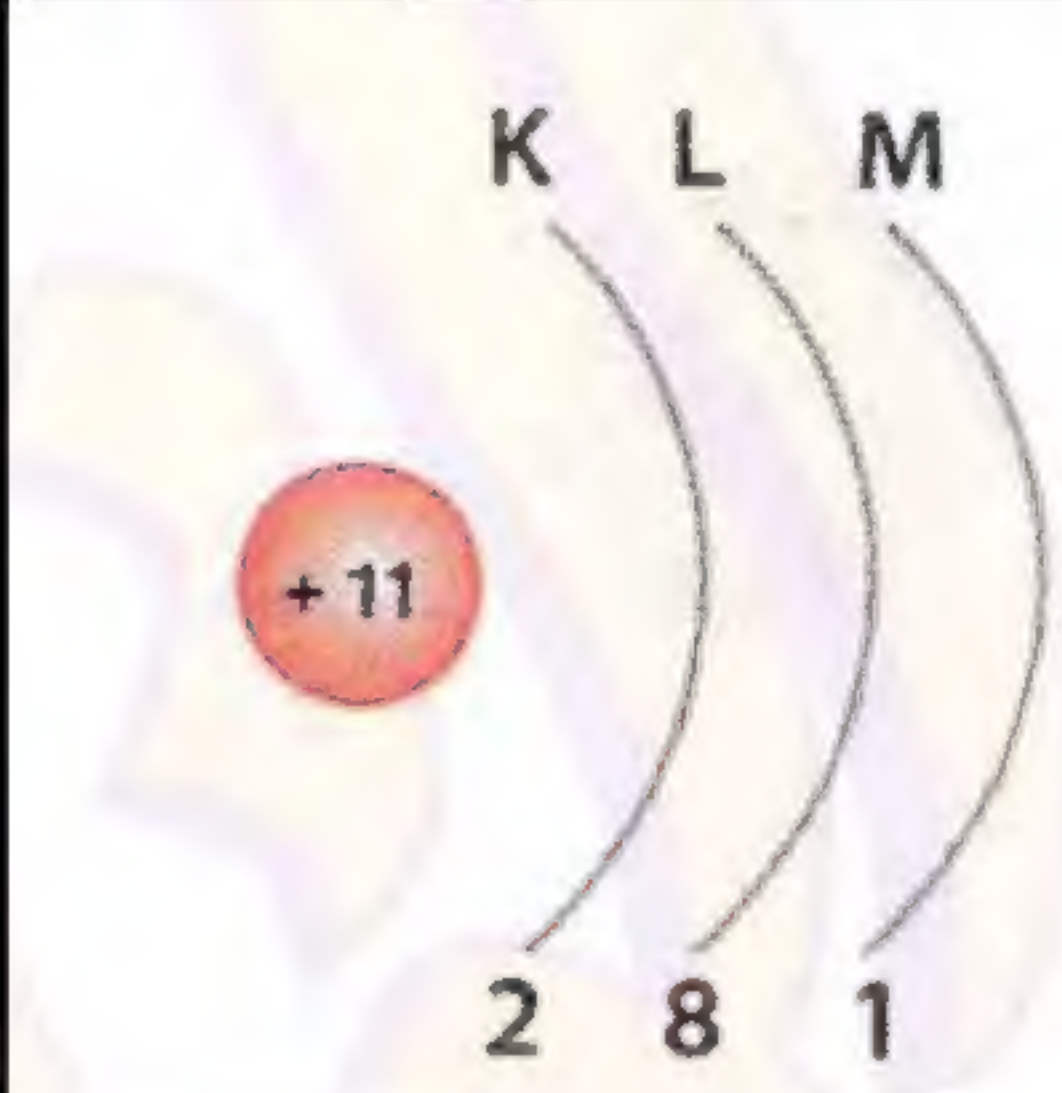
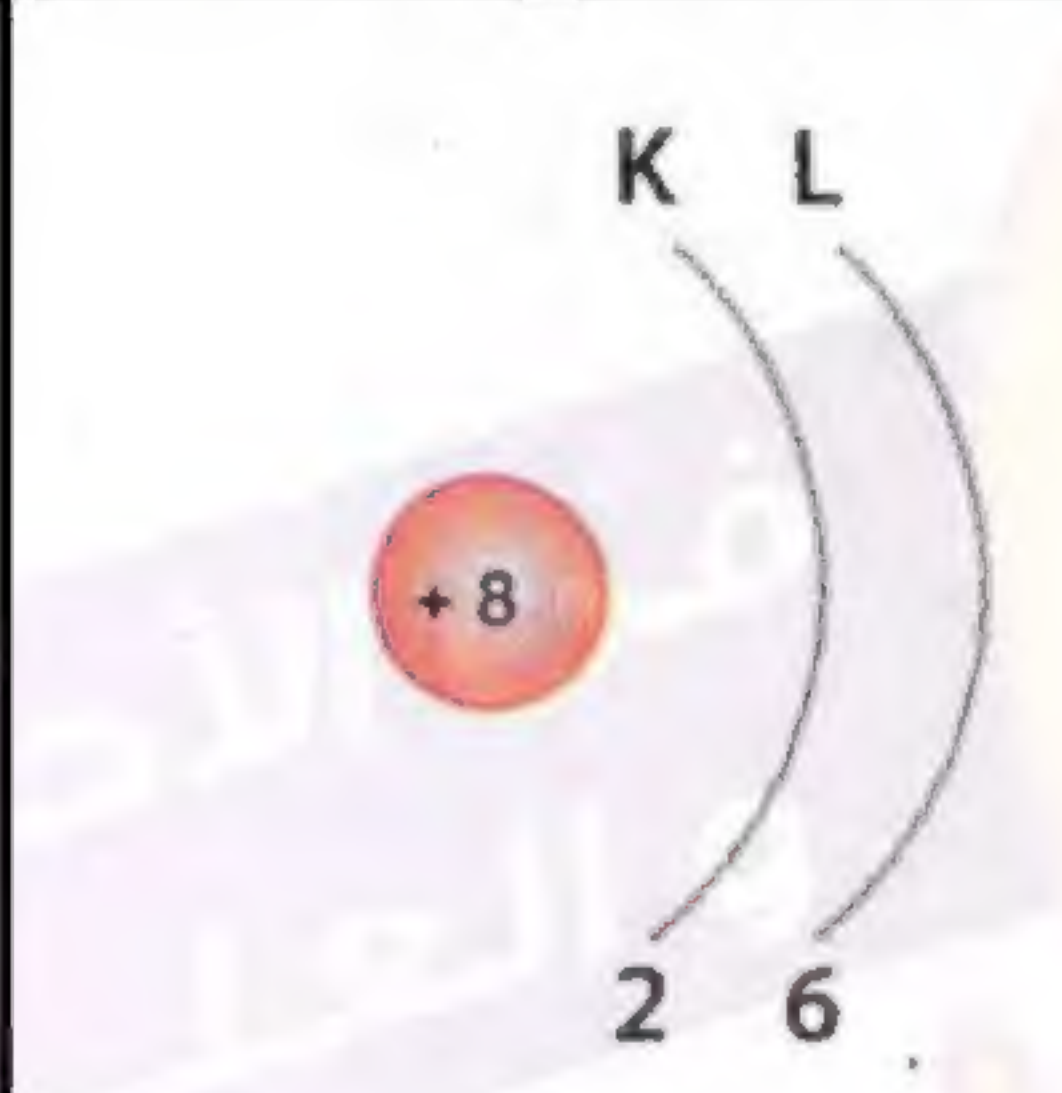
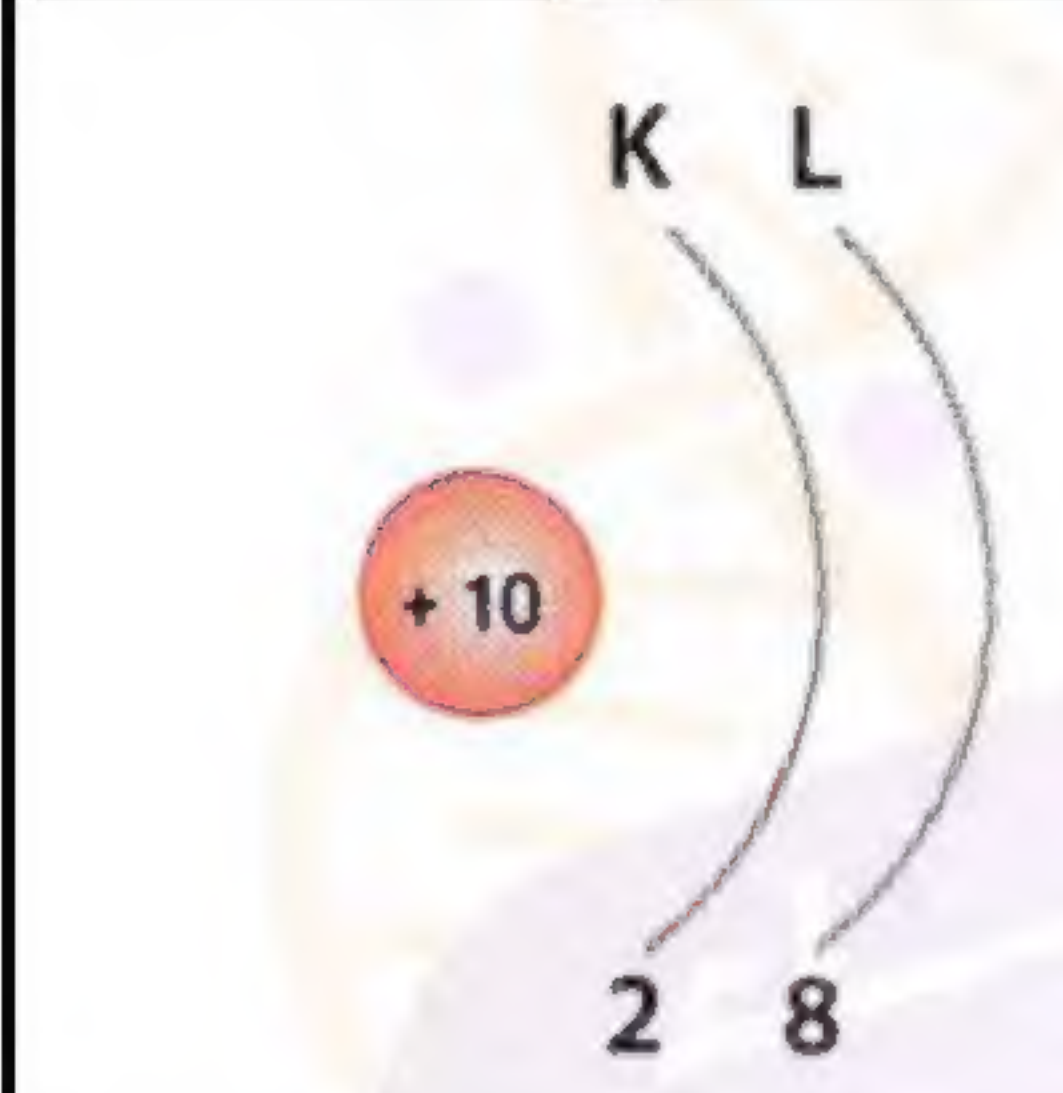
سلوك الفلزات واللافلزات أثناء التفاعل الكيميائي :

٢- سلوك اللافلزات	١- سلوك الفلزات
<ul style="list-style-type: none"> <li>- تكتسب إلكترونات لتكمل مستوى الطاقة الأخير .</li> <li>- تتحول إلى أيون سالب يحمل عدداً من الشحنات السالبة يساوي عدد الإلكترونات المكتسبة .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تفقد إلكترونات مستوى الطاقة الخارجى .</li> <li>- تتحول إلى أيون موجب يحمل عدداً من الشحنات الموجبة يساوي عدد الإلكترونات المفقودة .</li> </ul>
مثال :	
سلوك ذرة الكلور $^{17}_{17}\text{Cl}$ أثناء التفاعل الكيميائي .	سلوك ذرة الصوديوم $^{11}_{11}\text{Na}$ أثناء التفاعل الكيميائي .
<p>ذرة كلور</p>	<p>ذرة صوديوم</p>



## التكافؤ

\*\* هو عدد الإلكترونات التي تفقدها أو تكتسبها أو تشارك بها ذرة العنصر أثناء التفاعل الكيميائي .

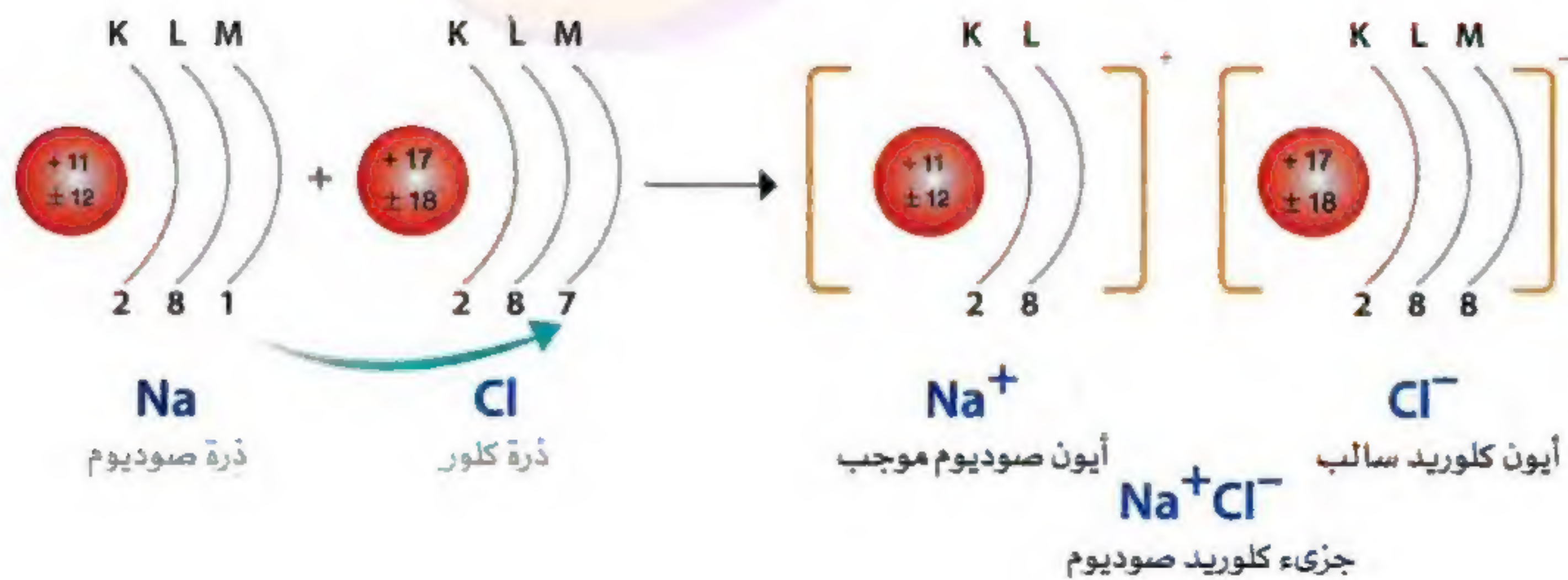
١- تكافؤ عناصر الفلزات	٢- تكافؤ عناصر اللافلزات	٣- تكافؤ الغازات الخاملة
- يساوى عدد الإلكترونات التي تفقدها ذرة العنصر أثناء التفاعل الكيميائي .	- يساوى عدد الإلكترونات التي تكتسبها ذرة العنصر أو تشارك بها أثناء التفاعل الكيميائي .	- يساوى صفراً ؛ لأنها لا تشارك في أى تفاعل كيميائي بسبب اكتمال مستوى الطاقة الأخير بالإلكترونات (لا تفقد ولا تكتسب إلكترونات) .
مثال :		
تكافؤ الصوديوم Na 11 أحادي	تكافؤ الأكسجين O 8 ثنائي	تكافؤ النيون Ne 10 صفر .
		

## الروابط الكيميائية

⇔ الرابط الأيونية :

\*\* هي رابطة كيميائية تنشأ نتيجة التجاذب الكهربى بين الأيون الموجب والأيون السالب .

مثال : جزيء كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) .





### ⇨ الرابطة التساهمية :

\*\* هي رابطة كيميائية تنشأ بين اللافلزات عن طريق مشاركة كل ذرة بعدد من الإلكترونات لتكمل مستوى الطاقة الأخير .

أنواع الرابطة التساهمية		
(١)	(٢)	(٣)
رابطة تساهمية أحادية	رابطة تساهمية ثنائية	رابطة تساهمية ثلاثية
جزء الماء $H_2O$	جزء الأكسجين $O_2$	جزء النيتروجين $N_2$
$H - O - H$	$O = O$	$N \equiv N$

### ⇨ المجموعة الذرية :

\*\* هي مجموعة من الذرات لعناصر مختلفة مرتبطة مع بعضها ، وتسلك سلوك الذرة الواحدة أثناء التفاعل الكيميائي ولها تكافؤ خاص بها .

المجموعة الذرية	الصيغة	التكافؤ
الهيدروكسيد	$(OH)^-$	أحادية
النترات	$(NO_3)^-$	أحادية
نيتريت	$(NO_2)^-$	أحادية
بيكربونات	$(HCO_3)^-$	أحادية
أمونيوم	$(NH_4)^+$	أحادية

المجموعة الذرية	الصيغة	التكافؤ
كبريتات	$(SO_4)^{2-}$	ثنائية
كربونات	$(CO_3)^{2-}$	ثنائية
الفوسفات	$(PO_4)^{3-}$	ثلاثية

### طريقة كتابة الصيغ الكيميائية "الجزيئية" للمركبات :

الخطوات	مثال
<ol style="list-style-type: none"> <li>يكتب اسم المركب باللغة العربية .</li> <li>أسفل كل عنصر أو مجموعة ذرية يكتب رمزها .</li> <li>أسفل كل رمز يكتب تكافؤه .</li> <li>الاختصار بين الأرقام إذا أمكن .</li> <li>يتم تبديل الأرقام المكتوبة (الواحد لا يكتب) .</li> <li>في حالة المجموعة الذرية إذا أخذت رقماً غلبا الواحد توضع بين أقواس ، ويكتب الرقم أسفل يمينها .</li> </ol>	<p>كلوريد ماغنسيوم</p> <p>Mg      Cl</p> <p>②      ①</p> <p>①      ②</p> <p>MgCl<sub>2</sub></p>



أنواع المركبات الكيميائية

١- الأحماض	٢- القلويات	٣- الأكاسيد	٤- الأملاح
هي مركبات تعطى عند تفككها في الماء أيونات الهيدروجين الموجبة . $(H)^+$	هي مركبات تعطى عند تفككها في الماء أيونات الهيدروكسيد السالبة . $(OH)^-$	مركبات تنتج عن اتحاد الأكسجين بعنصر فلزي أو لا فلزي .	مركبات تنتج عن اتحاد شق موجب : (فلز أو مجموعة ذرية موجبة) مع شق سالب : (لافلز أو مجموعة ذرية سالبة) .
مثال :			
حمض الكبريتيك $H_2SO_4$	هيدروكسيد صوديوم $NaOH$	أكسيد حديد III $Fe_2O_3$	كلوريد صوديوم $NaCl$
حمض الهيدروكلوريك $HCl$	هيدروكسيد كالسيوم $Ca(OH)_2$	أكسيد ماغنسيوم $MgO$	يوديد بوتاسيوم $KI$
حمض الكربونيك $H_2CO_3$	هيدروكسيد بوتاسيوم $KOH$	ثاني أكسيد الكربون $CO_2$	كبريتات نحاس $CuSO_4$





الوحدة الأولى

# دورية العناصر وخواصها

## دورية العناصر وخواصها

٤

الدرس الرابع :  
الماء

٣

الدرس الثالث :  
المجموعات الرئيسية  
بالجدول الدوري  
الحديث

٢

الدرس الثاني :  
تدرج خواص  
العناصر في الجدول  
الدوري الحديث

١

الدرس الأول :  
محاولات تصنيف  
العناصر





# محاولات تصنيف العناصر

## ما هو الغرض من تصنيف العناصر؟

□ يحتاج الإنسان في حياته اليومية إلى ترتيب أغراضه لسهولة الوصول إليها ، مثل : ترتيب الملابس والكتب وملفات الكمبيوتر الخاصة به .

□ وهكذا عندما زاد عدد لعناصر المكتشفة قام العلماء بمحاولات عديدة لتصنيف هذه العناصر ، وذلك :

- ١- لسهولة دراستها .
- ٢- لإيجاد العلاقة بين العناصر وخواصها الفيزيائية والكيميائية .

وفيما يلي نوجز بعض المحاولات لتصنيف العناصر :

- الجدول الدوري لمندليف .
- الجدول الدوري لموزلى .
- الجدول الدوري الحديث .

علل : تعدد محاولات العلماء لتصنيف العناصر .

ج/ لسهولة دراستها وإيجاد العلاقة بين العناصر وخواصها الفيزيائية والكيميائية .



الجدول الدوري مندليف :



- يعتبر جدول العالم الروسي مندليف أول جدول دورى حقيقى لتصنيف العناصر .
- قام العالم مندليف بنشر جدولہ الدورى فى كتابه مبادئ الكيمياء عام ١٨٧١ م .
- عدد العناصر المكتشفة وقتها حوالى ٦٧ عنصراً .

كيف استطاع مندليف تكوين أول جدول دورى حقيقى لتصنيف العناصر؟

(١) أعد مندليف ٦٧ بطاقة كل واحدة منها تمثل عنصراً وسجل عليها :

- رمز العنصر .
- وزنه الذرى .
- خواصه الهامة ، مثل : درجة الانصهار – درجة الغليان – الكثافة ... إلخ .
- (٢) رتب العناصر متشابهة الخواص تحت بعضها فى أعمدة رأسية سُميت فيما بعد بالمجموعات .
- (٣) قسم عناصر كل مجموعة رئيسية إلى مجموعتين فرعيتين (A , B) .. علل .
- ج/ لوجود فروق بين خواص عناصر كل منهما .

⊕ اكتشف مندليف أن :

- (١) العناصر تترتب تصاعدياً حسب أوزانها الذرية عند الانتقال من يسار الجدول إلى يمينه فى الصفوف الأفقية ، والتي سُميت فيما بعد الدورات .
- (٢) خواص العناصر تتكرر بشكل دورى مع بداية كل دورة جديدة .

عيوب جدول مندليف	مميزات جدول مندليف
١- اضطر مندليف إلى الإخلال بالترتيب التصاعدي للأوزان لبعض العناصر .. <u>علل</u> . ج/ لوضعها فى المجموعات التى تتناسب مع خواصها .	١- تنبأ مندليف بإمكانية اكتشاف عناصر جديدة ، وحدد قيم أوزانها الذرية ، لذلك ترك لها خانات فارغة فى جدولہ .
٢- كان سيضطر إلى التعامل مع نظائر العنصر الواحد على أنها عناصر مختلفة .. <u>علل</u> . ج/ لاختلاف أوزانها الذرية .	٢- صحح مندليف الأوزان الذرية المقدرة خطأ لبعض العناصر .



علل : ١- ترك مندليف خانات فارغة في جدولته .

ج/ لأنه تنبأ بإمكانية اكتشاف عناصر جديدة .

علل : ٢- اضطر مندليف لوضع أكثر من عنصر في خانة واحدة .

ج/ للتشابه الكبير في الخواص بين هذه العناصر .

الجدول الدوري لموزلي عام ١٩١٣م :

- اكتشف العالم النيوزلندي رذرفورد أن نواة الذرة تحتوى على بروتونات موجبة الشحنة .
- أطلق العالم الإنجليزي موزلي مصطلح العدد الذرى للعنصر على عدد البروتونات الموجبة الموجودة داخل نواة ذرته .
- بعد دراسة موزلي لخواص الأشعة السينية اكتشف أن دورية خواص العناصر ترتبط بأعدادها الذرية وليس بأوزانها الذرية كما كان يعتقد مندليف .

تعديلات العالم موزلي على جدول مندليف :

(١) أعاد موزلي ترتيب العناصر تصاعدياً حسب أعدادها الذرية بحيث يزيد كل عنصر عن العنصر الذى يسبقه فى نفس الدورة بمقدار واحد صحيح .

(٢) أضاف إلى الجدول الدوري :

- المجموعة الصفيرية التى تضم الغازات الخاملة فى يمين الجدول .
- العناصر الأخرى التى تم اكتشافها بعد إعداد مندليف لجدوله الدورى .
- (٣) خصص مكاناً أسفل الجدول لسلسلة عناصر اللانتانيدات والأكتينيدات .

علل : أعاد موزلي ترتيب العناصر حسب أعدادها الذرية .

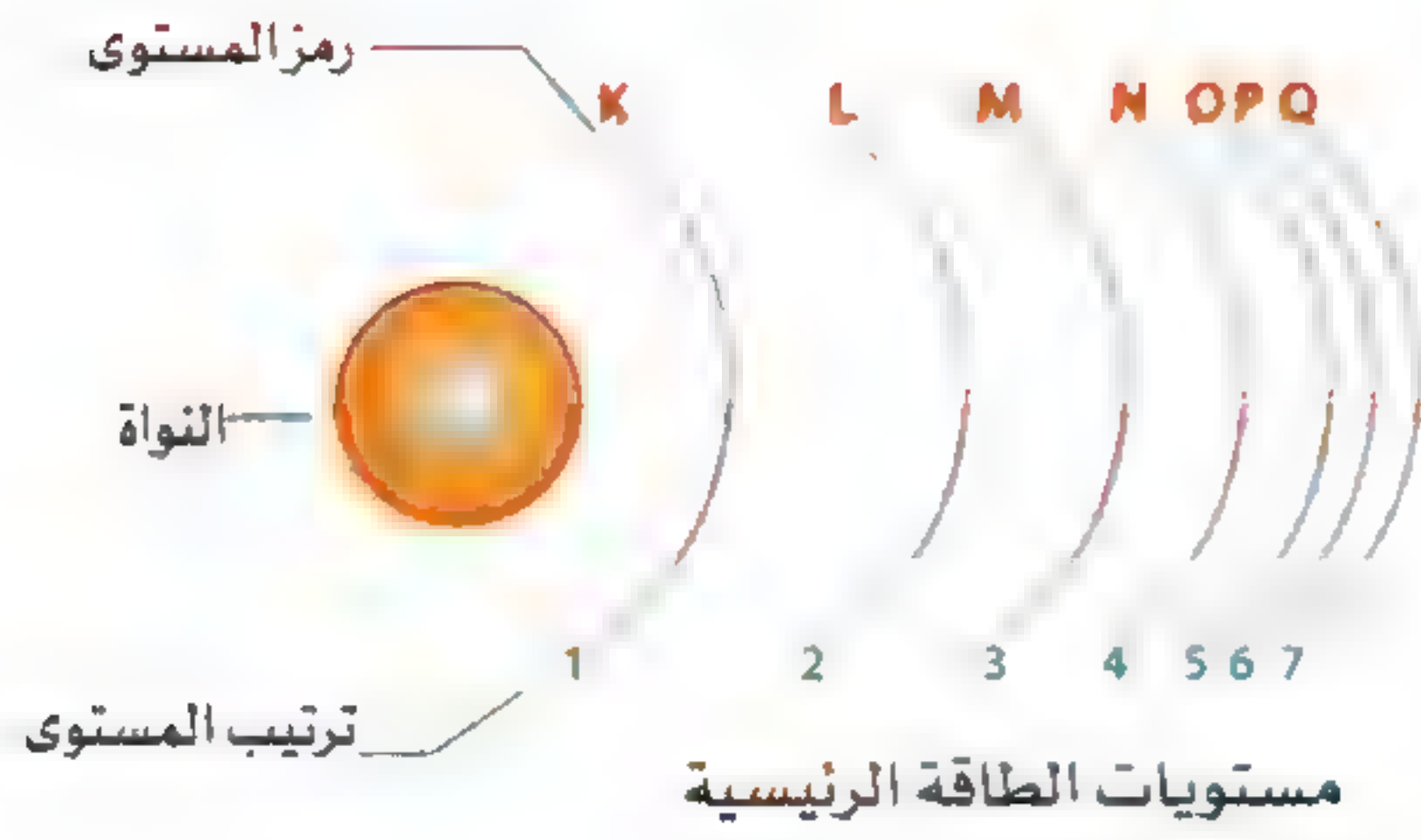
ج/ لأنه اكتشف بعد دراسته لخواص الأشعة السينية أن دورية خواص العناصر ترتبط بأعدادها الذرية وليس بأوزانها الذرية .

الجدول الدوري الحديث :

- اكتشف العالم الدنماركى بور مستويات الطاقة الرئيسية فى الذرة وعددها سبعة فى أثقل الذرات المعروفة حتى الآن .
- اكتشف العلماء أن كل مستوى طاقة رئيسى يتكون من عدد محدد من مستويات الطاقة الفرعية .



بناءً على ما سبق تم :

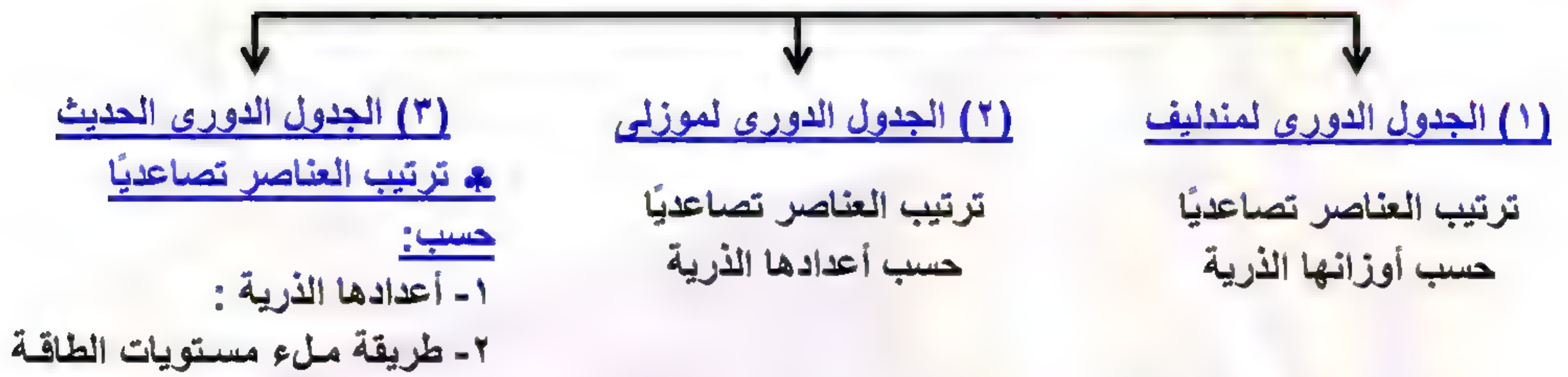


إعادة ترتيب العناصر في الجدول الدوري الحديث تصاعدياً حسب :

(١) أعدادها الذرية .

(٢) طريقة ملء مستويات الطاقة الفرعية بالإلكترونات .

الأساس العلمي لتصنيف العناصر في :





أسئلة المحافطات

أسئلة

(١) أكمل العبارات الآتية :

- ١- رتب مندليف العناصر تصاعدياً حسب .... بينما رتب موزلى العناصر تصاعدياً حسب .....
- ٢- اكتشف العالم ..... مستويات الطاقة الرئيسية فى الذرة ، وعددها ..... مستويات .
- ٣- يعتبر جدول ..... أول جدول دورى حقيقى لتصنيف العناصر وترتب فيه العناصر تصاعدياً حسب .....

(٢) اختر الإجابة الصحيحة :

- ١- اكتشف العالم ..... مستويات الطاقة الرئيسية . (مندليف - بور - رذرفورد - دوبسون) .
- ٢- اكتشف العالم ..... أن نواة الذرة تحتوى على بروتونات موجبة . (مندليف - موزلى - بور - رذرفورد) .
- ٣- رتب العالم مندليف العناصر المتماثلة فى الخواص فى ..... (دورات رأسية - مجموعات أفقية - مجموعات رأسية - دورات أفقية) .

(٣) اكتب المصطلح العلمى :

- ١- أول جدول دورى حقيقى لتصنيف العناصر .
- ٢- جدول رتب فيه العناصر تصاعدياً حسب أعدادها الذرية وطريقة ملء مستويات الطاقة الفرعية بالإلكترونات .

(٤) ضع علامة (✓) أو علامة (×) أمام العبارات الآتية :

- ١- عدد العناصر الموجودة فى جدول مندليف ٦٧ عنصراً .
- ٢- رتب مندليف العناصر تصاعدياً حسب أعدادها الذرية .
- ٣- اكتشف موزلى أن دورية خواص العناصر ترتبط بأعدادها الذرية وليس بأوزانها الذرية .

(٥) علل لما يأتى :

- ١- تعددت محاولات العلماء لتصنيف العناصر .
- ٢- ترك مندليف خانات فارغة فى جدولهِ .
- ٣- قسم مندليف عناصر المجموعة الرئيسية إلى مجموعتين فرعيتين A ، B .

(٦) ما النتائج المترتبة على كل مما يأتى ؟

- ١- تنبؤ مندليف باكتشاف عناصر جديدة .
- ٢- دراسة موزلى لخواص الأشعة السينية .
- ٣- اكتشاف مستويات الطاقة الفرعية .

(٧) إلى من تنسب الأعمال الآتية :

- ١- رتب العناصر تصاعدياً حسب أوزانها الذرية .
- ٢- رتب العناصر تصاعدياً حسب أعدادها الذرية .
- ٣- اكتشف مستويات الطاقة الرئيسية .
- ٤- اكتشف أن نواة الذرة تحتوى على بروتونات موجبة .



6	_____	العدد الذي
C	_____	الرمز
كربون	_____	الاسم
12	_____	الوزن الذري

العدد الذري	الرمز	الاسم	الوزن الذري
1	H	هيدروجين	1.008
2	He	هيليوم	4.003
3	Li	ليثيوم	6.941
4	Be	بريليوم	9.012
5	B	بورون	10.811
6	C	كربون	12.011
7	N	نيتروجين	14.007
8	O	أكسجين	15.999
9	F	فلور	18.998
10	Ne	نئون	20.180
11	Na	صوديوم	22.990
12	Mg	مغنسيوم	24.305
13	Al	ألومنيوم	26.982
14	Si	سيلين	28.086
15	P	فوسفور	30.974
16	S	كبريت	32.065
17	Cl	كلور	35.453
18	Ar	أرجون	39.948
19	K	بوتاسيوم	39.098
20	Ca	كالمسيوم	40.078
21	Sc	سكانديوم	44.956
22	Ti	تيتانيوم	47.88
23	V	فاناديوم	50.942
24	Cr	كروم	51.996
25	Mn	منغنيز	54.938
26	Fe	حديد	55.845
27	Co	كوبلت	58.933
28	Ni	نيكيل	58.693
29	Cu	نحاس	63.546
30	Zn	زنك	65.38
31	Ga	جاليوم	69.723
32	Ge	جرمانيوم	72.64
33	As	أرسين	74.922
34	Se	سيلينيوم	78.96
35	Br	بروم	79.904
36	Kr	كربون	83.8
37	Rb	روبيديوم	85.468
38	Sr	سترونشيوم	87.62
39	Y	يتريوم	88.906
40	Zr	زركونيوم	91.224
41	Nb	نيوبيوم	92.906
42	Mo	موليبدوم	95.94
43	Tc	تكنيشيوم	98
44	Ru	روثينيوم	101.1
45	Rh	روثينيوم	102.9
46	Pd	بلاديوم	106.42
47	Ag	فضة	107.87
48	Cd	كادميوم	112.4
49	In	إنديوم	114.82
50	Sn	قصدير	118.71
51	Sb	انتيمون	121.75
52	Te	تيلور	127.6
53	I	يود	126.905
54	Xe	زينون	131.3
55	Cs	سيزيوم	132.91
56	Ba	باريوم	137.33
57	La	لانثانوم	138.91
58	Ce	سيريوم	140.12
59	Pr	بروميثيوم	140.91
60	Nd	نيوديميوم	144.24
61	Pm	بروميثيوم	145
62	Sm	سamarium	150.36
63	Eu	يوروبيوم	151.96
64	Gd	جادولينيوم	157.25
65	Tb	تيربيوم	158.93
66	Dy	ديسبروم	162.50
67	Ho	هولميوم	164.93
68	Er	إربيوم	167.26
69	Tm	تولميوم	168.93
70	Yb	يوروبيوم	173.05
71	Lu	لوتشيوم	174.967
72	Hf	هافنيوم	178.49
73	Ta	تانتالوم	180.948
74	W	تungsten	183.84
75	Re	رينيوم	186.207
76	Os	أوزونيوم	190.23
77	Ir	إيريديوم	192.22
78	Pt	بلاتين	195.08
79	Au	ذهب	196.967
80	Hg	زئبق	200.59
81	Tl	ثاليوم	204.38
82	Pb	رصاص	207.2
83	Bi	بزموت	208.98
84	Po	بولونيوم	209
85	At	أستاتين	210
86	Rn	رادون	222
87	Fr	فرانسيوم	223
88	Ra	رازيوم	226
89	Ac	أكتينيوم	227
90	Th	توريوم	232.04
91	Pa	بروتكتينيوم	231.04
92	U	يورانيوم	238.03
93	Np	نبتونيوم	237.05
94	Pu	بلوتونيوم	244.06
95	Am	أميريكيوم	243.06
96	Cm	كالمانيوم	247.07
97	Bk	بريكينيوم	247.07
98	Cf	كالفيفينيوم	251.08
99	Es	إسبرينيوم	252.08
100	Fm	فيرميونيوم	257.10
101	Mn	مانيشيوم	258.10
102	Lr	لورنشيوم	262.11

[illegible]



**وصف الجدول الدوري الحديث :**

عدد العناصر المعروفة حتى الآن (١١٨) عنصراً منها (٩٢) عنصراً طبيعياً متوافراً في القشرة الأرضية ، والباقي يحضر صناعياً .

**يتكون الجدول الدوري الحديث من :**

- ٧ دورات أفقية (صفوف أفقية) .
- ١٨ مجموعة (أعمدة رأسية) .

عناصر الجدول الدوري تم تصنيفها إلى أربع فئات أساسية هي:  $s, p, d, f$  .

١- عناصر الفئة (P)	٢- عناصر الفئة (s)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- تشغل يمين الجدول الدوري</li> <li>- تتكون من ٦ مجموعات رأسية .</li> <li>- تتميز أرقام مجموعتها بالحرف A باستثناء المجموعة الصفيرية (الغازات الخاملة) .</li> <li>- تبدأ بالمجموعة 3A (13) وتنتهي بالمجموعة الصفيرية (18) .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تشغل يسار الجدول الدوري .</li> <li>- تتكون من مجموعتين .</li> <li>- تتميز أرقام مجموعتها بالحرف A .</li> <li>- تضم المجموعتين 2A (2) – 1A (1) .</li> </ul>

**(٣) عناصر الفئة (d) :**

- تشغل وسط الجدول الدوري .
- تتكون من ١٠ مجموعات (١٠ أعمدة رأسية) .
- تتميز أرقام مجموعتها بالحرف B باستثناء المجموعة الثامنة التي تتكون من ثلاثة أعمدة رأسية .
- تبدأ بالمجموعة 3B (3) وتنتهي بالمجموعة 2B (12) .
- تفصل بين عناصر الفئة (s) وعناصر الفئة (p) .
- يبدأ ظهورها من **الدورة الرابعة** ، وتسمى عناصرها **العناصر الانتقالية** .

**(٤) عناصر الفئة (f) :**

- تقع أسفل الجدول منفصلة عنه .

- تتكون من **سلسلتين أفقيتين هما :**

- سلسلة اللانثانيدات .
- سلسلة الأكتينيدات .



⊕ تحديد موضع العنصر في الجدول الدوري الحديث :

. يمكن تحديد موقع العنصر (دورته - مجموعته) ، خاصة العناصر التي تأخذ الحرف (A) في الفئة S , P , بمعلومية العدد الذري كالتالي :

- اكتب التوزيع الإلكتروني لذرة العنصر ثم حدد :

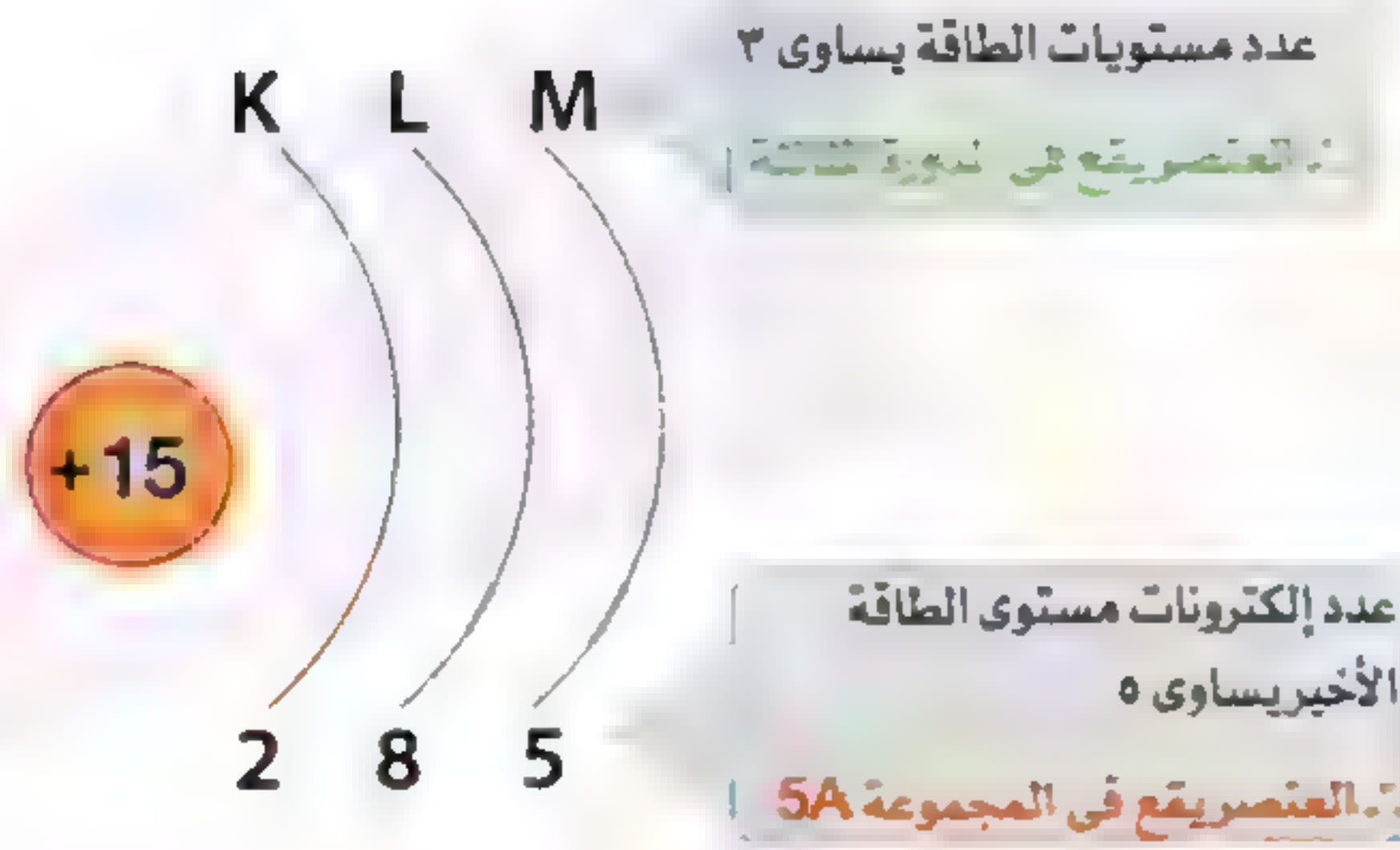
(١) عدد مستويات الطاقة المشغولة بالإلكترونات يدل على : رقم دورة العنصر .

(٢) عدد إلكترونات مستوى الطاقة الأخير يدل على : رقم مجموعة العنصر .

أمثال :

- حدد موقع عنصر الفوسفور  $P_{15}$  في الجدول الدوري :

الحل :



ملحوظة :

- المجموعة الصفرية (18) تحتوي على عناصر تتميز :

⊞ باكتمال مستوى طاقتها الأخير بـ (٨) إلكترونات باستثناء عنصر الهيليوم الذي يكتمل مستوى طاقته الأخير بـ (٢) إلكترون فقط .





⊕ الجدول التالي يوضح أمثلة على تحديد موقع بعض العناصر في الجدول الدوري الحديث :

العنصر	التوزيع الإلكتروني	عدد مستويات الطاقة المشغولة بالإلكترونات	رقم الدورة	عدد إلكترونات مستوى الطاقة الأخير	رقم المجموعة	الفئة
الكالسيوم $_{20}\text{Ca}$		4	الدورة الرابعة	2	التقليدي 2A الحديث 2	S
الكلور $_{17}\text{Cl}$		3	الدورة الثالثة	7	التقليدي 7A الحديث 17	P
الأرجون $_{18}\text{Ar}$		3	الدورة الثالثة	8	التقليدي الصفريّة الحديث 18	P
الهيدروجين $_1\text{H}$		1	الدورة الأولى	1	التقليدي 1A الحديث 1	S



p	التقليدي الصفري الحديث 18	٢	الدورة الأولى	١		الهيليوم ${}^2_2\text{He}$
---	---------------------------------	---	------------------	---	---	-------------------------------

⊕ مقارنة بين عناصر الدورة وعناصر المجموعة في الجدول الدوري الحديث :

عناصر المجموعة الواحدة	عناصر الدورة الواحدة
- تتشابه في الخواص الكيميائية .. علل .	- تختلف في الخواص الكيميائية .. علل .
ج/ لأنها تتفق في عدد إلكترونات مستوى الطاقة الأخير .	ج/ لأنها تختلف في عدد إلكترونات مستوى الطاقة الأخير .
- تختلف في عدد مستويات الطاقة المشغولة بالإلكترونات .	- تتفق في عدد مستويات الطاقة المشغولة بالإلكترونات .
ج/ تتشابه خواص العنصرين ${}_{11}\text{Na}$ و ${}_{19}\text{K}$ .. علل .	- يقع كل من ${}_{17}\text{Cl}$ و ${}_{12}\text{Mg}$ في نفس الدورة في الجدول الدوري .. علل .
ج/ لأن مستوى الطاقة الأخير لكل منهما يحتوي على نفس عدد الإلكترونات (واحد إلكترون) .	ج/ لأن إلكترونات كل منهما تدور في ثلاثة مستويات للطاقة .
- يزداد العدد الذري للعنصر عن العنصر الذي يسبقه بمقدار ٨ إلكترونات (مستوى طاقة كامل) باستثناء عنصر الليثيوم الذي يزيد على عنصر الهيدروجين بمقدار ٢ إلكترون فقط .	- يزداد العدد الذري للعنصر عن العنصر الذي يسبقه بمقدار واحد إلكترون .



⊕ تحديد العدد الذري لعنصر بمعلومية موقعه في الجدول الدوري الحديث :

- نستطيع تحديد العدد الذري لعناصر المجموعات (A) عن طريق ما يلي :

- (١) رقم دورة العنصر يساوي عدد مستويات الطاقة المشغولة بالإلكترونات في ذرة العنصر .
- (٢) رقم مجموعة العنصر يساوي عدد إلكترونات مستوى الطاقة الأخير في ذرة العنصر .
- (٣) العدد الذري للعنصر يساوي مجموع أعداد الإلكترونات الموجودة في مستويات الطاقة ؛ أي أنه يساوي عدد إلكترونات مستويات الطاقة الداخلية + عدد إلكترونات مستوى الطاقة الأخير .

ملحوظة :

العدد الذري = عدد البروتونات الموجبة = عدد الإلكترونات السالبة .



أمثلة :

(١) احسب العدد الذري لكل من :

- ١- عنصر X يقع في الدورة الثانية والمجموعة 1A .
- ٢- عنصر Y يقع في الدورة الثالثة والمجموعة 7A .
- ٣- عنصر Z يقع في الدورة الثانية والمجموعة الصفرية .

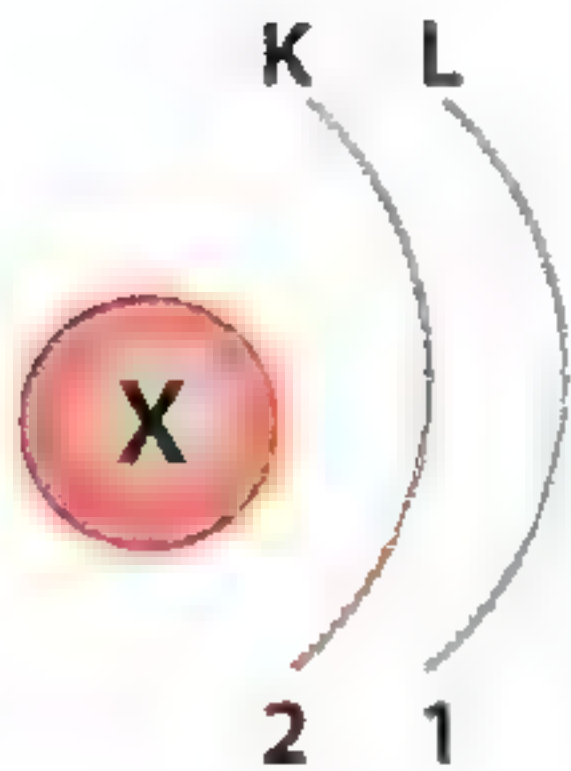
الحل :

١- العنصر X يقع في :

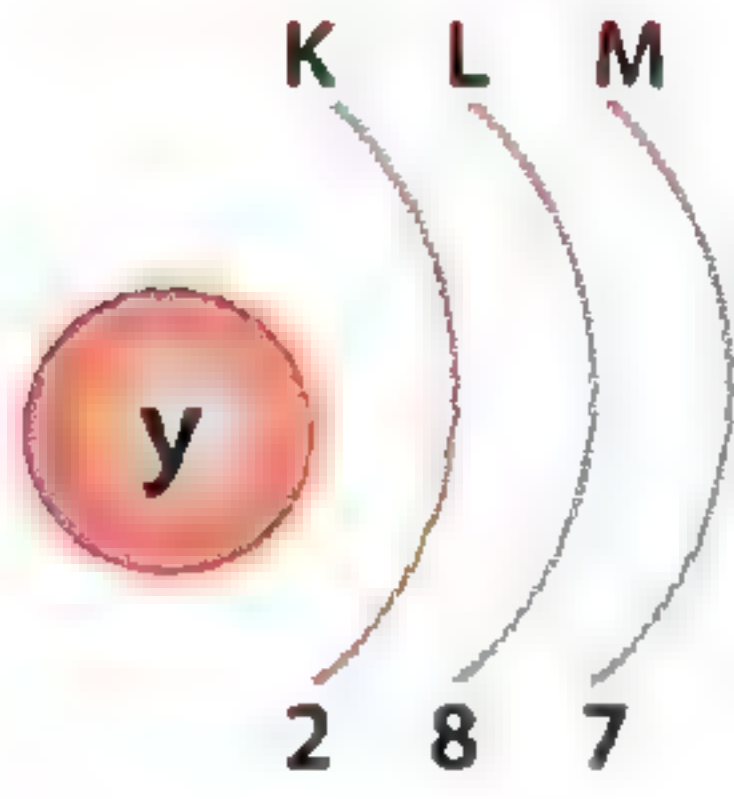
الدورة الثانية ، العنصر له ٢ مستوى طاقة .

- المجموعة 1A : العنصر لديه إلكترون واحد في مستوى الطاقة الأخير .

E العدد الذري للعنصر  $X = 1 + 2 = 3$  .







٢- العنصر Y يقع في:

الدورة الثالثة ، العنصر له ٣ مستويات طاقة .

- المجموعة 7A : العنصر لديه ٧ إلكترونات في مستوى الطاقة الأخير.

$$E \text{ العدد الذري للعنصر } Y = 7 + 8 + 2 = 17$$



٣- العنصر Z يقع في:

الدورة الثانية ، العنصر له ٢ مستوى طاقة .

- المجموعة الصفرية : مستوى الطاقة الأخير للعنصر مكتمل بالإلكترونات

(٨ إلكترونات) .

$$E \text{ العدد الذري للعنصر } Z = 2 + 8 = 10$$

علل : يقع عنصر  $Ca_{20}$  في الدورة الرابعة والمجموعة 2A في الجدول الدوري.

جـ/ لأن إلكتروناته تدور في أربعة مستويات طاقة ومستوى طاقته الأخير يحتوى على ٢ إلكترون .

ادرس الشكل المقابل الذى يوضح التوزيع الإلكتروني لأحد عناصر الجدول الدوري الحديث ، ثم أجب :

(أ) حدد :

١- موقع العنصر .

٢- الفئة التى ينتمى لها العنصر .



(ب) استنتج العدد الذرى :

١- العنصر X الذى يليه فى نفس الدورة .

٢- العنصر Y الذى يليه فى نفس المجموعة .



الحل :

(أ) ١- العنصر يقع فى الدورة الثانية ، والمجموعة 4A .

٢- الفئة p .

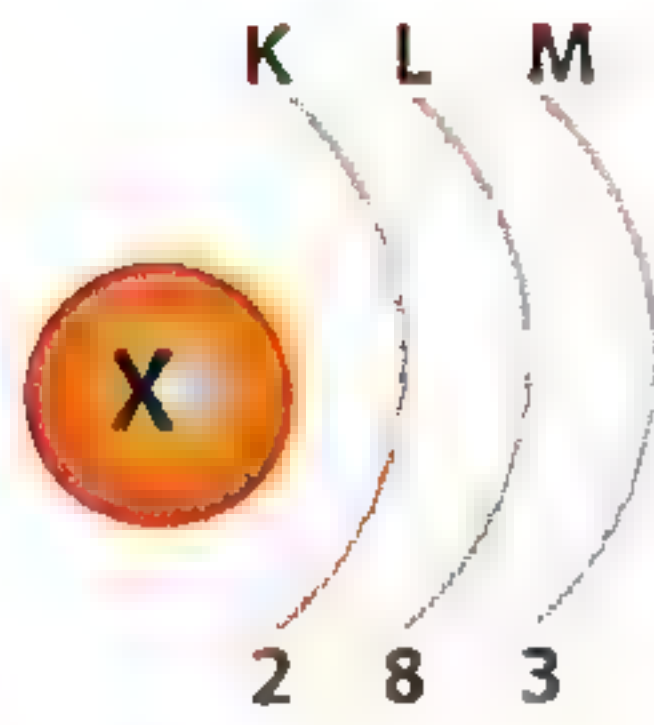




- (ب) ١- العدد الذري للعنصر  $2 + 4 = 6$  .  
 - العدد الذري للعنصر  $1 + 6 = 7 = X$  .  
 ٢- عدد مستويات الطاقة للعنصر  $2 =$  مستوى طاقة .  
 - عدد مستويات الطاقة للعنصر  $1 + 2 = 3 =$  مستويات طاقة .  
 - العنصر  $Y$  يقع في الدورة الثالثة ونفس مجموعة العنصر .  
 العدد الذري للعنصر  $2 + 8 + 4 = 14$  .

(٣) عنصر فلزي  $X$  يقع في الدورة الثالثة ويعطى عند تفاعله مع الأكسجين مركباً صيغته  $X_2O_3$  ، احسب العدد الذري للعنصر .

الحل :



- e العنصر يقع في الدورة الثالثة .  
 E العنصر له ٣ مستويات طاقة .  
 e صيغة الأكسيد  $X_2O_3$  أي أن تكافؤ العنصر ثلاثي .  
 E مستوى الطاقة الأخير يحتوي على ثلاثة إلكترونات .  
 E العدد الذري للعنصر  $2 + 8 + 3 = 13$  .

### اختبر نفسك

□ الشكل المقابل يمثل جزءاً من الجدول الدوري الحديث . أكمل العبارات الآتية :

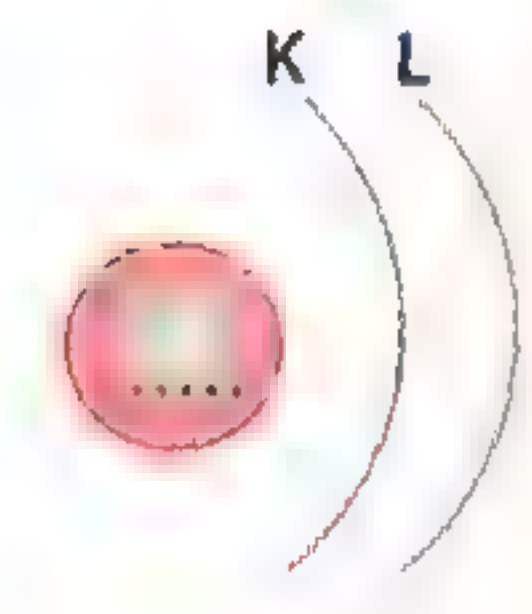
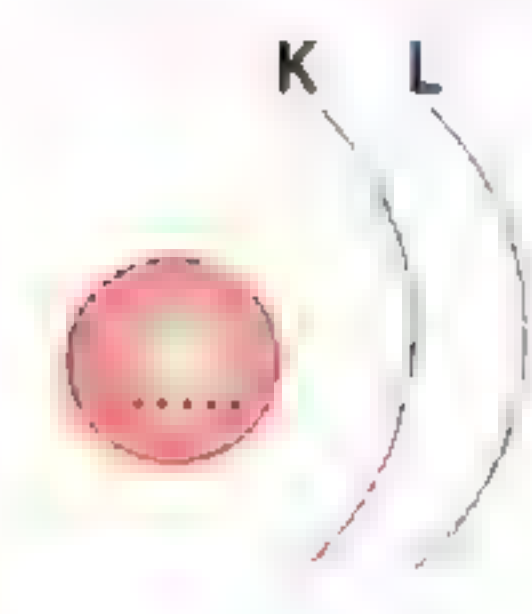
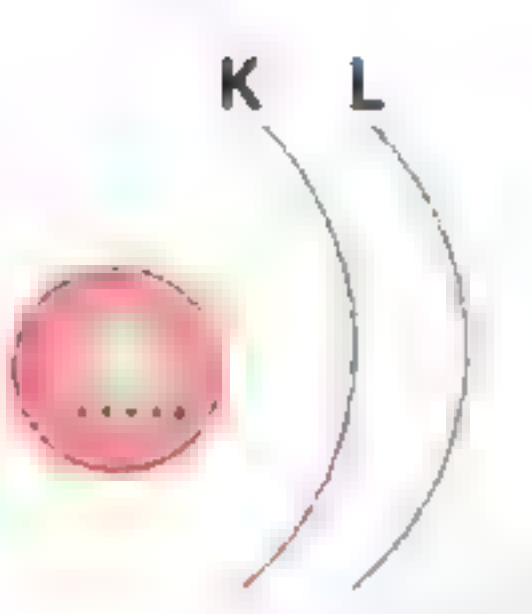
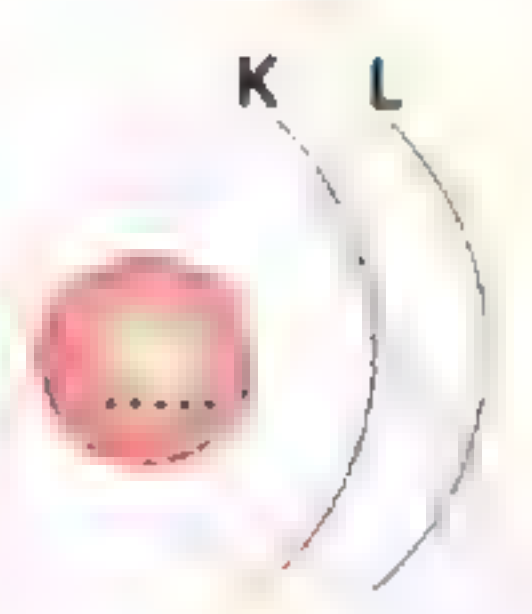
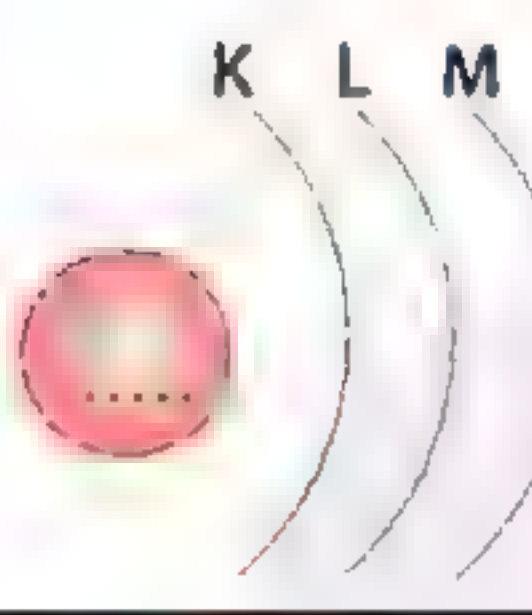

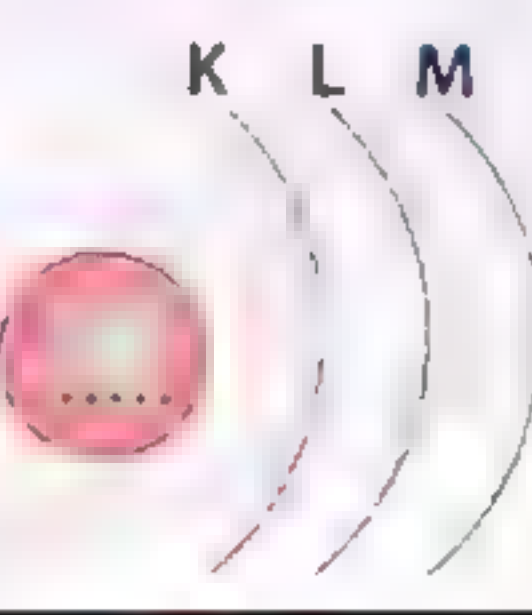

12A	B	
C		

- ١- يتفق العنصران A,B في عدد ..... .  
 ٢- يتفق العنصران A,C في عدد ..... .  
 ٣- العنصر A يقع في المجموعة ..... والفئة ..... .  
 ٤- العدد الذري للعنصر B يساوي ..... .  
 ٥- العدد الذري للعنصر C يساوي ..... .



اختبر نفسك

(١) لاحظ الجدول التالي ، ثم أجب على الأسئلة الآتية :

5A	6A	7A	0	المجموعة الدورة
<p>N</p> 	<p>O</p> 	<p>F</p> 	<p>Ne</p> 	الدورة الثانية
<p>P</p> 	<p>S</p> 	<p>Cl</p> 	<p>Ar</p> 	الدورة الثالثة

(أ) اكتب العدد الذري لكل عنصر .

(ب) هل يمكن أن يكتشف العلماء عنصراً جديداً بين العنصرين S , Cl ؟

(٢) عنصر فلزي X يتحد مع الأكسجين مكوناً أكسيداً صيغته (XO) ويقع في الدورة الثالثة من الجدول الدوري .

- احسب العدد الذري للعنصر .





# تدرج خواص العناصر في الجدول الدوري الحديث

## تدرج خواص العناصر في الجدول الدوري الحديث :

□ في هذا الدرس سوف نتناول دراسة تدرج بعض خواص العناصر في الدورات والمجموعات (A) بالجدول الدوري الحديث وعلاقة هذه الخواص بالتركيب الإلكتروني لذرة العنصر .

□ من هذه الخواص كل من :

- خاصية الحجم الذري .
- خاصية السالبية الكهربية .
- الخاصية الفلزية واللافلزية .

الحجم الذري :

- يحدد حجم الذرة بمعلومية نصف قطر الذرة الذي يقدر بوحدة البيكومتر (Pm) .

⇔ البيكومتر (Pm) :

وحدة قياس الحجم الذري ويعادل جزءاً من مليون مليون جزء من المتر (بيكومتر =  $10^{-12}$  متر) .



تدرج خاصية الحجم الذري لعناصر الجدول الدوري الحديث :



الشكل الذي أمامك يمثل مقطعاً من الجدول الدوري الحديث موضحاً عليه قيم الأحجام الذرية مقدرة بوحدة البيكومتر.

ملحوظة :

هناك علاقة بين حجم الذرة وقوة جذب النواة للإلكترونات مستوى الطاقة الخارجي حيث :

- يزداد الحجم الذري كلما قلت قوة التجاذب بين النواة والإلكترونات مستوى الطاقة الخارجي .
- يقل الحجم الذري كلما زادت قوة التجاذب بين النواة والإلكترونات مستوى الطاقة الخارجي .

تدرج خاصية الحجم الذري في الجدول الدوري :

٢- في المجموعة الواحدة	١- في الدورة الخارجية
<p>- يزداد الحجم الذري كلما اتجهنا من أعلى الجدول لأسفله بزيادة العدد الذري .. <u>علل</u> .</p> <p>ج/ لزيادة عدد مستويات الطاقة المشغولة بالإلكترونات .</p>	<p>- يقل الحجم الذري كلما اتجهنا من يسار الجدول إلى يمينه بزيادة العدد الذري .. <u>علل</u> .</p> <p>ج/ لزيادة قوى جذب النواة الموجبة للإلكترونات مستوى الطاقة الخارجي .</p>
<p>العلاقة بين الحجم الذري والعدد الذري في المجموعة</p>	<p>العلاقة بين الحجم الذري والعدد الذري في الدورة</p>
<p><u>السيوم Cs :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- أكبر عناصر الجدول الدوري في الحجم الذري .</li> <li>- يقع أسفل يسار الجدول الدوري .</li> </ul>	<p><u>الفلور (F) :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- أصغر عناصر الجدول الدوري في الحجم الذري .</li> <li>- يقع أعلى يمين الجدول الدوري .</li> </ul>



ملحوظة : عناصر المجموعة A أكبر عناصر الجدول الدوري في الحجم الذري .



### خاصية السالبية الكهربية :

✦ تدخل الذرة في التفاعلات الكيميائية عندما يكون مستوى الطاقة الخارجى لها غير مكتمل بالإلكترونات عن طريق :

- (١) فقد أو اكتساب الإلكترونات مكونة روابط أيونية .
  - (٢) المشاركة بالإلكترونات مع ذرة أو ذرات أخرى لتكون روابط تساهمية .
- ✦ يمكن تحديد نوع الرابطة المتكونة من ذرات العناصر عن طريق معرفتنا بمفهوم السالبية الكهربية

### ↔ السالبية الكهربية :

هي مقدرة الذرة في الجزيء التساهمي على جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية نحوها .  
✦ لكل عنصر سالبية كهربية خاصة به .

### ⊕⊕ ملحوظة :

- الغازات الخاملة ليس لها سالبية كهربية .. علل .

ج/ لأنها لا تشترك في التفاعلات الكيميائية في الظروف العادية .

✦ تلعب السالبية الكهربية دوراً هاماً في تحديد نوع الارتباط الكيميائي بين عناصر المركب الكيميائي ، حيث تصنف المركبات تبعاً للفرق في السالبية الكهربية بين ذرات هذه المركبات إلى :

(١) مركبات تساهمية قطبية .

(٢) مركبات تساهمية غير قطبية .

(٣) مركبات أيونية .

✦ سوف ندرس معاً في هذا العام المركبات التساهمية القطبية فقط .



## المركبات التساهمية القطبية

## ⇔ المركب القطبي :

هو مركب تساهمي الفرق في السالبية الكهربية بين عنصريه كبير نسبياً .

## ⊕ أمثلة المركبات التساهمية القطبية :

٢- النشادر $NH_3$	١- الماء $H_2O$
- جزيء النشادر يتكون من اتحاد ذرة نيتروجين مع ثلاث ذرات هيدروجين .	- جزيء الماء يتكون من اتحاد ذرة أكسجين مع ذرتي هيدروجين .
- <u>النشادر مركب تساهمي قطبي .. علل .</u> ج/ لأن الفرق في السالبية الكهربية بين عنصري النيتروجين والهيدروجين كبير نسبياً .	- <u>الماء مركب تساهمي قطبي .. علل .</u> ج/ لأن الفرق في السالبية الكهربية بين عنصري الأكسجين والهيدروجين كبير نسبياً .

علل : قطبية جزيء الماء أقوى من قطبية جزيء النشادر .

ج/ لأن الفرق في السالبية الكهربية بين عنصري الأكسجين والهيدروجين في جزيء الماء أكبر مما بين عنصري النيتروجين والهيدروجين في جزيء النشادر .



الخاصية الفلزية واللافلزية :

تقسم العناصر تبعاً لخواصها وتركيبها الإلكتروني إلى أربعة أنواع رئيسية هي :

(٤) الغازات الخاملة

(٣) أشباه الفلزات

(٢) اللافلزات

(١) الفلزات

(٢) اللافلزات	(١) الفلزات
<p>١- تتميز اللافلزات باحتواء غلاف تكافئها غالباً على أكثر من ٤ إلكترونات (٥ ، ٦ ، ٧).</p> <p>٢- تميل اللافلزات إلى اكتساب إلكترونات أثناء التفاعل الكيميائي وتتحول إلى أيون سالب <b>.. علل</b>.</p> <p>ج/ ليصل تركيبها الإلكتروني إلى التركيب الإلكتروني لأقرب غاز خامل يليها في الجدول الدوري .</p>	<p>١- تتميز الفلزات باحتواء غلاف تكلفتها غالباً على أقل من ٤ إلكترونات (١ ، ٢ ، ٣) .</p> <p>٢- تميل الفلزات إلى فقد إلكترونات غلاف تكافئها أثناء التفاعل الكيميائي وتتحول إلى أيون موجب <b>.. علل</b>.</p> <p>ج/ ليصل تركيبها الإلكتروني إلى التركيب الإلكتروني لأقرب غاز خامل يسبقها في الجدول الدوري .</p>
<p><b>• الأيون السالب :</b></p> <p>هو ذرة عنصر لافلزي اكتسبت إلكترونات أو أكثر أثناء التفاعل الكيميائي .</p>	<p><b>• الأيون الموجب :</b></p> <p>هو ذرة عنصر فلزي فقدت إلكترونات أو أكثر أثناء التفاعل الكيميائي .</p>
<p>٣- يحمل الأيون السالب عدداً من الشحنات السالبة يساوي عدد الإلكترونات المكتسبة .</p>	<p>٣- يحمل الأيون الموجب عدداً من الشحنات الموجبة يساوي عدد الإلكترونات المفقودة .</p>
<p><b>مثال</b></p> <p>الكلور <math>_{17}\text{Cl}</math></p> <p>ذرة كلور</p> <p>تكتسب إلكترونات وتتحول إلى</p> <p>أيون كلور سالب <math>\text{Cl}^-</math></p>	<p><b>مثال</b></p> <p>الصوديوم <math>_{11}\text{Na}</math></p> <p>ذرة صوديوم</p> <p>تفقد إلكترونات وتتحول إلى</p> <p>أيون صوديوم موجب <math>\text{Na}^+</math></p>



### (٣) أشباه الفلزات :

#### ⇔ أشباه الفلزات :

عناصر تجمع خواصها بين خواص الفلزات وخواص اللافلزات .

أشباه الفلزات	عدد إلكترونات غلاف تكافئها
بورون $B_5$	3
سيليكون $Si_{14}$	4
جرمانيوم $Ge_{32}$	4
زرنيخ $As_{33}$	5
أنتيمون $Sb_{51}$	5
تيلوريوم $Te_{52}$	6

- تقع عناصر أشباه الفلزات في الفئة p .
- يصعب التعرف عليها من تركيبها الإلكتروني ..

**علل .**

- ج/ لاختلاف عدد الإلكترونات في غلاف تكافئها .
- الجدول المقابل يوضح أشباه الفلزات وعدد إلكترونات غلاف تكافئها .

### (٤) الغازات الخاملة :

#### ⇔ الغازات الخاملة :

عناصر غير نشطة كيميائياً لذلك لا تدخل في التفاعلات الكيميائية .

- تقع عناصر الغازات الخاملة في المجموعة الصفيرية (18) ضمن الفئة p .

**❖ تكافؤ عناصر الغازات الخاملة يساوي صفراً .. علل .**

- ج/ لا اكتمال مستوى طاقتها الأخير بالإلكترونات .

**❖ ليس لها سالبية كهربية :**

- هيليوم  $He_2$  .
- نيتون  $Ne_{10}$  .
- أرجون  $Ar_{18}$  .
- كريبتون  $Kr_{36}$  .
- زينون  $Xe_{54}$  .
- رادون  $Rn_{86}$  .

#### أ تدرج الخاصية الفلزية واللافلزية لعناصر الجدول الدوري الحديث :

(١) في الدورات : تبدأ كل دورة بعنصر فلزي قوى (باستثناء الدورة الأولى) وبزيادة العدد الذري تقل الصفة الفلزية تدريجياً حتى تصل إلى أشباه الفلزات ، ثم يبدأ ظهور اللافلزات ، وبزيادة العدد الذري تزداد الصفة اللافلزية حتى تصل إلى أقوى اللافلزات في المجموعة 7A (17) ، وتنتهي الدورة بغاز خامل في المجموعة الصفيرية (18) .

- أقوى الفلزات تقع في المجموعة (1A) ، وأقوى اللافلزات تقع في المجموعة (7A) .



مثال : عناصر الدورة الثالثة :

زيادة العدد الذري تقل الخاصية الفلزية وتزداد الخاصية اللافلزية

الدورة الثالثة	<sup>11</sup> Na صوديوم 23	<sup>12</sup> Mg ماغنسيوم 24	<sup>13</sup> Al الومنيوم 27	<sup>14</sup> Si سيلكون 28	<sup>15</sup> P فوسفور 31	<sup>16</sup> S كبريت 32	<sup>17</sup> Cl كلور 35.5	<sup>18</sup> Ar أرجون 40
----------------	----------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	---------------------------------

(٢) في المجموعات :

المجموعة التي تبدأ بعنصر فلز :

- تزداد الصفة الفلزية لعناصر المجموعة الواحدة بزيادة العدد الذري كلما اتجهنا من أعلى إلى أسفل .. **علل** .

ج/ لأنه بزيادة العدد الذري يزداد الحجم الذري للعناصر الفلزية ، وبالتالي تزداد قدرتها على فقد إلكترونات تكافئها .

**علل : يعتبر السيزيوم أنشط الفلزات .**

ج/ لأن السيزيوم أكبر الفلزات حجماً ذرياً وبالتالي يفقد إلكترون تكافئه بسهولة .

H
Li
Na
K
Rb
Cs
Fr





## أسئلة المحافطات

## أَسْئَلَةٌ

(١) أكمل العبارات الآتية :

- ١- من أمثلة المركبات القطبية ..... و .....
- ٢- يقل الحجم الذرى لعناصر ..... الواحدة وتزداد بالنسبة لعناصر ..... الواحدة بزيادة العدد الذرى .
- ٣- أقوى فلزات الجدول الدورى تقع فى المجموعة ..... بينما أقوى اللافلزات تقع فى المجموعة ... .
- ٤- تبدأ كل دورة من دورات الجدول الدورى بعنصر ..... وتنتهى بعنصر .....

(٢) اذكر المصطلح العلمى لكل من :

- ١- عناصر تجمع فى خواصها بين خواص الفلزات واللافلزات .
- ٢- مركب تساهمى الفرق فى السالبية بين عنصريه كبير نسبياً .
- ٣- مركب قطبى يتكون من اتحاد ذرة نيتروجين مع ثلاث ذرات هيدروجين .

(٣) ضع علامة (✓) أو علامة (×) أمام العبارات الآتية :

- ١- الحجم الذرى لعناصر المجموعة الواحدة يقل بزيادة أعدادها الذرية .
- ٢- يعتبر الماء مركباً قطبياً .

(٤) ما المقصود بكل من ؟..

- ١- السالبية الكهربائية .
- ٢- المركب القطبى .

(٥) علل لما يأتى :

- ١- يزداد الحجم الذرى لعناصر المجموعة الواحدة بزيادة العدد الذرى .
- ٢- يقل الحجم الذرى فى الدورة الواحدة بزيادة العدد الذرى .
- ٣- يعتبر النشادر من المركبات القطبية .
- ٤- يعتبر السيزيوم أنشط الفلزات .

(٦) اذكر مثالا واحداً لكل من :

- ١- أصغر العناصر حجماً ذرياً .
- ٢- مركب قطبى .



### الخواص الكيميائية للفلزات :

. للتعرف على الخواص الكيميائية للعناصر الفلزية تجرى الأنشطة التالية :

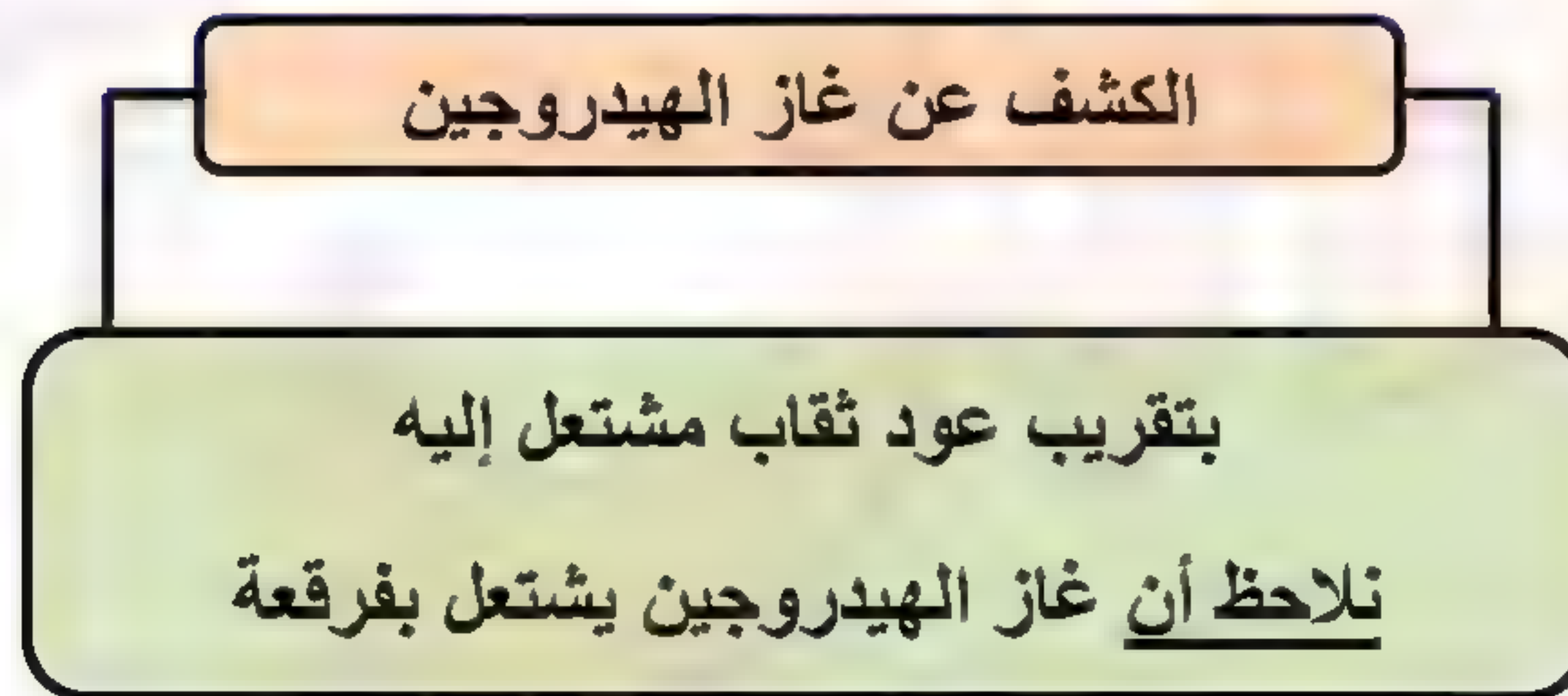
- نشاط : تتفاعل الفلزات مع الأحماض المخففة :

- الأدوات : شريط ماغنسيوم - مخبر مدرج - حمض هيدروكلوريك مخفف .

خطوات العمل	الرسم التوضيحي	الملاحظة
(١) ضع شريط الماغنسيوم في أنبوبة الاختبار ، ثم أضف إليه حمض الهيدروكلوريك المخفف . (٢) ماذا تلاحظ ؟		يتفاعل الماغنسيوم مع الحمض وتتصاعد فقاعات غازية .

- الاستنتاج :

- تتفاعل بعض الفلزات مع الأحماض المخففة مكونة ملح الحمض ويتصاعد غاز الهيدروجين .



- نشاط : تفاعل الفلزات مع الأكسجين :

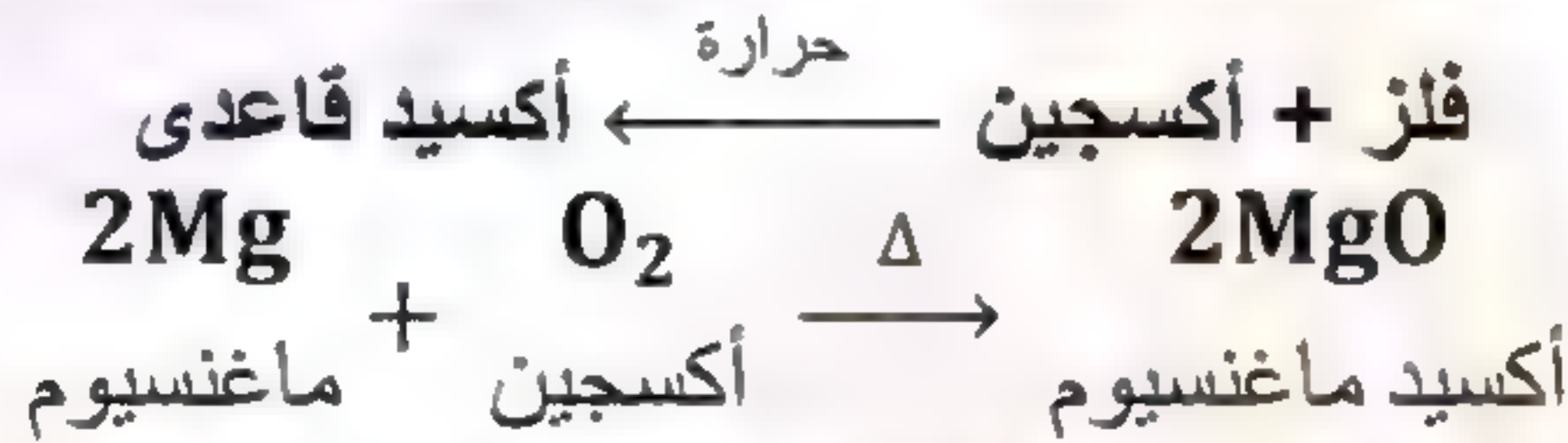
- الأدوات : شريط ماغنسيوم - مخبر مملوء بالأكسجين - ماء - صبغة عباد الشمس .



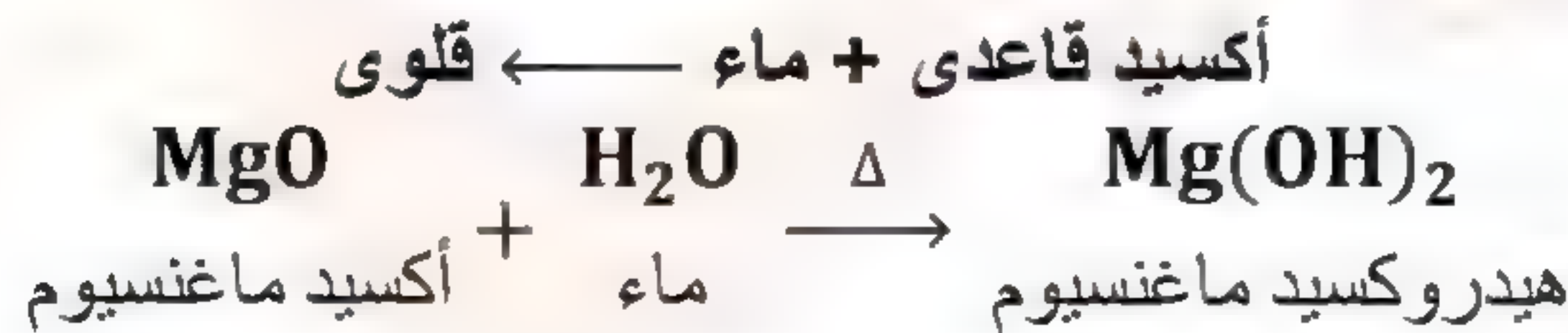
خطوات العمل	الرسم التوضيحي	الملاحظة
(١) سخن شريط الماغنسيوم حتى يتوهج ، ثم ضعه في المخبر المملوء بالأكسجين .		- يزداد توهج شريط الماغنسيوم ويتحول إلى مسحوق لونه أبيض. - يتفاعل الماغنسيوم مع الأكسجين مكوناً أكسيد ماغنسيوم .
(٢) أضف مقداراً من الماء إلى المخبر مع الزج ، ثم أضف قطرات من صبغة عبّاد الشمس البنفسجية للمحلول .		- يذوب أكسيد الماغنسيوم في الماء . - يتلون المحلول باللون الأزرق .

#### الاستنتاج :

(١) تتفاعل الفلزات مع الأكسجين مكونة أكاسيد فلزية تعرف بالأكاسيد القاعدية .



(٢) الأكاسيد القاعدية بعضها يذوب في الماء مكوناً محاليل قلوية تتركّ صبغة عبّاد الشمس البنفسجية .

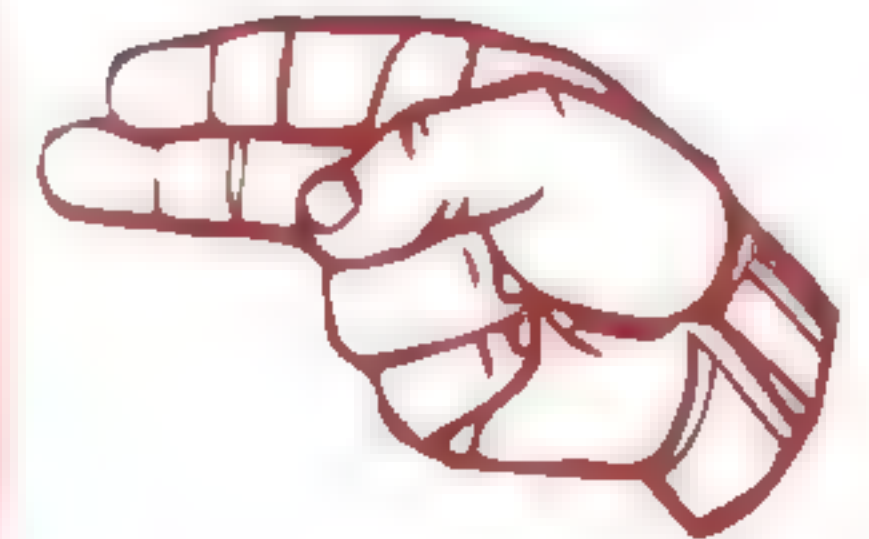


#### ⇔ الأكاسيد القاعدية :

هي أكاسيد فلزية يذوب بعضها في الماء مكوناً محاليل قلوية .

#### ملحوظة :

- بعض الأكاسيد القاعدية لا تذوب في الماء ، مثل : أكسيد الحديد وأكسيد النحاس .
- جميع القلويات قواعد وليس جميع القواعد قلويات .





القواعد

قلويات

علل : ١- لا تعتبر كل القواعد قلويات .

ج/ لأن القلويات عبارة عن قواعد ذائبة في الماء وليست كل القواعد تذوب في الماء .

٢- يعتبر أكسيد الماغنسيوم من الأكاسيد القاعدية .

ج/ لأنه يذوب في الماء مكوناً محلولاً قلويًا (هيدروكسيد الماغنسيوم) .

### تطبيق حياتي

تنظيف الأدوات الفضية :

- غطّ قطاع طبق من البلاستيك بقطعة من ورق الألومنيوم (الفويل) مع مراعاة أن يكون الوجه اللامع لأعلى .
- ضع على قطعة الألومنيوم الأدوات الفضية المراد تنظيفها (كأواني التقديم) ، وغطها بكمية من الماء المغلي ، ثم أضف إليها ٣ ملاعق من مسحوق البيكنج بودر .
- اترك الأدوات لمدة ١٥ دقيقة مع التقليب من وقت لآخر .
- جفف الأدوات بعد شطفها بالماء الساخن ، ثم لمعها بقطعة من الصوف الجاف ، وسوف تندهش من النتيجة .

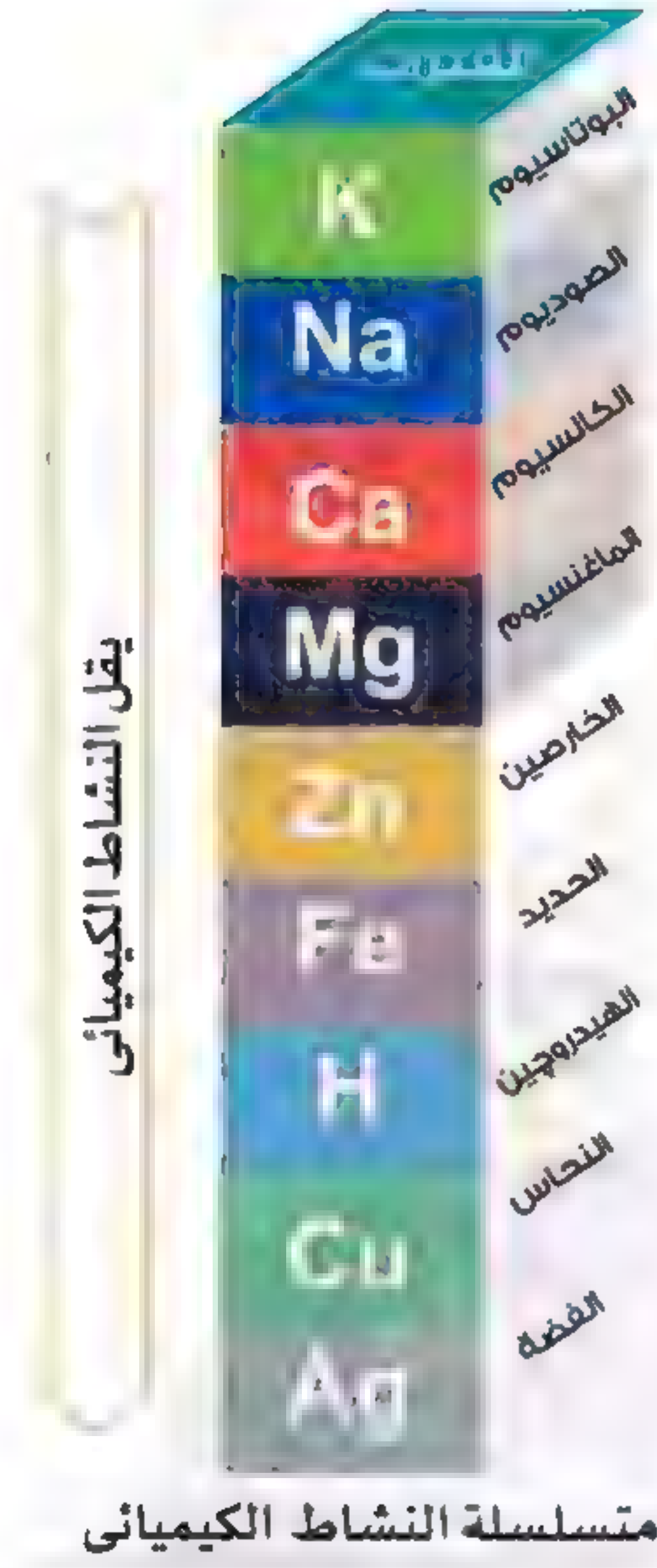
متسلسلة النشاط الكيميائي :

♣ ترتب الفلزات تنازلياً حسب درجة نشاطها الكيميائي في جدول يعرف بمتسلسلة النشاط الكيميائي .



متسلسلة النشاط الكيميائي :

هي ترتيب الفلزات ترتيباً تنازلياً حسب درجة نشاطها الكيميائي .



الفلزات	سلوكها مع الماء
 البوتاسيوم والصوديوم	- يتفاعلان مع الماء لحظياً ويتصاعد غاز الهيدروجين الذي يشتعل بفرقة بفعل حرارة التفاعل.
 الكالسيوم والمغنيسيوم	- يتفاعلان ببطء شديد مع الماء البارد .
 الحديد والزنك	- يتفاعلان مع بخار الماء الساخن فقط في درجات الحرارة المرتفعة .
 الفضة والنحاس	- لا يتفاعلان مع الماء .

الخواص الكيميائية للفلزات :

للتعرف على الخواص الكيميائية للعناصر اللافلزية نجرى الأنشطة التالية :

- نشاط : تفاعل اللافلزات مع الأحماض المخففة :

- الأدوات : قطعة فحم (كربون) - أنبوبة اختبار - حمض هيدروكلوريك مخفف .

خطوات العمل	الرسم التوضيحي	الملاحظة
(١) ضع قطعة فحم في أنبوبة الاختبار ، ثم أضف إليها حمض الهيدروكلوريك المخفف .  (٢) ماذا تلاحظ ؟		لا يتفاعل الفحم (الكربون) مع الأحماض .



الاستنتاج :

- لا تتفاعل اللافلزات مع الأحماض .

### اختبر نفسك

- لديك قطعة فحم وشريط ماغنسيوم .

- وضع كل منهما في مخبريه حمض هيدروكلوريك مخفف .



- نشاط : تفاعل اللافلزات مع الأكسجين :

- الأدوات : قطعة فحم (كربون) - ملعقة احتراق - مخبر مملوء بغاز الأكسجين - ماء - صبغة عبّاد الشمس .

خطوات العمل	الرسم التوضيحي	الملاحظة
(١) سخن قطعة الفحم في ملعقة الاحتراق حتى تشتعل ، ثم أسقطها في المخبر المملوء بغاز الأكسجين .	ملعقة احتراق مخبر مملوء بغاز الأكسجين فحم مشتعل	- ازدياد اشتعال قطعة الفحم المشتعل .



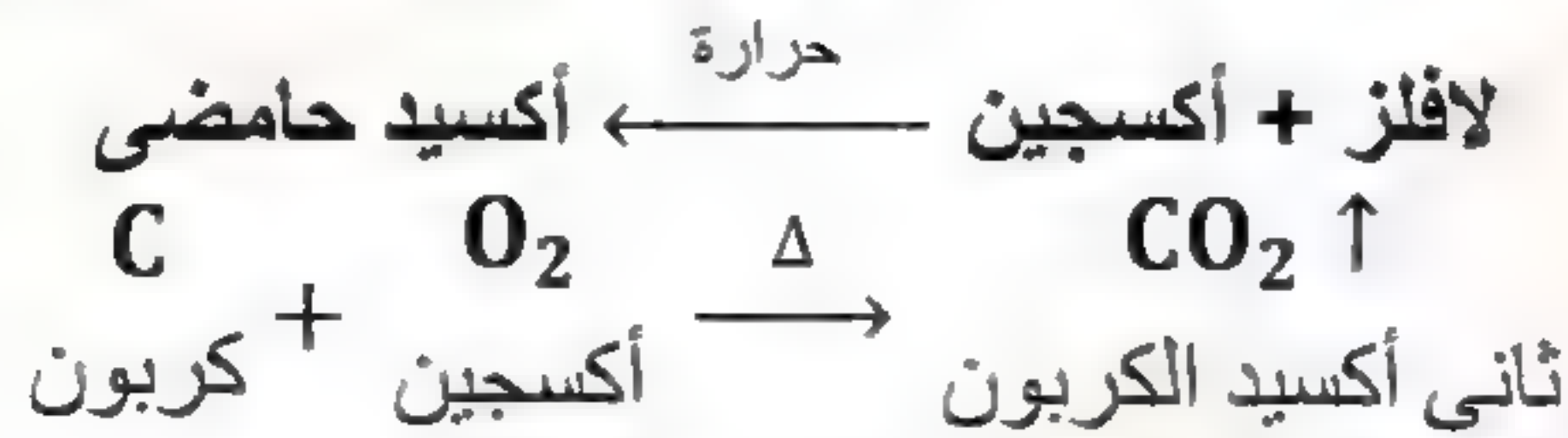
- تذوب المادة الناتجة من التسخين في الماء .
- يتلون المحلول باللون الأحمر .



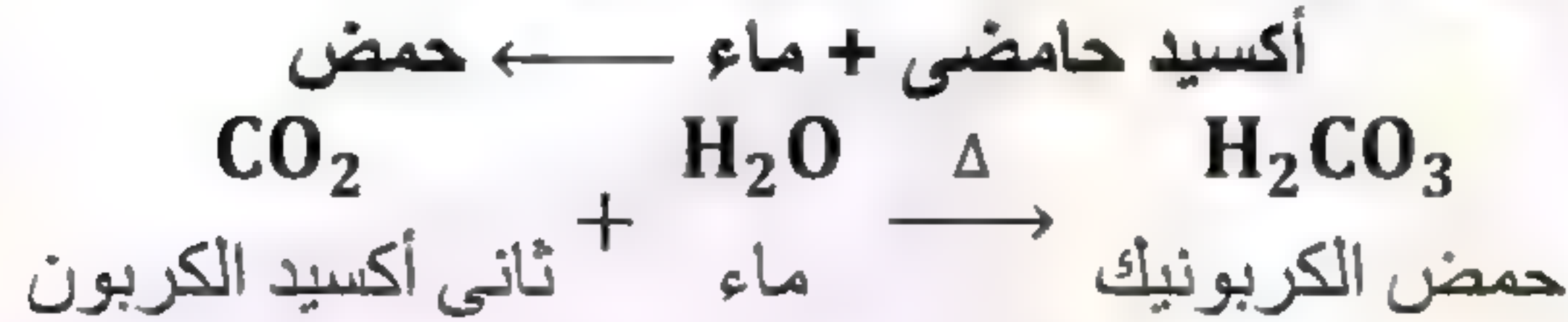
- (٢) أضف إلى المخبر مقداراً من الماء مع الرج ، ثم أضف قطرات من صبغة عبّاد الشمس البنفسجية إلى المحلول .

#### الاستنتاج :

- (١) تتفاعل اللافلزات مع الأكسجين مكونة أكاسيد لافلزية تعرف بالأكاسيد الحامضية .



- (٢) تذوب الأكاسيد الحامضية في الماء مكونة محاليل حمضية .



#### ⇔ الأكاسيد الحامضية :

هي أكاسيد لافلزية تذوب في الماء مكونة محاليل حامضية .

علل : يعتبر ثاني أكسيد الكربون من الأكاسيد الحامضية .

ج/ لأنه يذوب في الماء مكوناً محلولاً حمضياً (حمض الكربونيك) .

#### ⇔ الأكاسيد المترددة :

هي أكاسيد تتفاعل مع الأحماض كأكاسيد قاعدية وتتفاعل مع القواعد كأكاسيد حامضية وتعطى في الحالتين ملحاً وماء ، مثل : أكسيد الألومنيوم  $\text{Al}_2\text{O}_3$  .

علل : يعتبر أكسيد الألومنيوم من الأكاسيد المترددة .

ج/ لأنه يتفاعل مع الأحماض كأكسيد قاعدي ويتفاعل مع القواعد كأكسيد حامضي ويعطى في الحالتين ملحاً وماء .



فكر واجوب

- كيف تميز بين كل من أكسيد الماغنسيوم وثاني أكسيد الكربون؟

الحل :

- بإذابة كل منهما في الماء يتكون محلول ثم إضافة صبغة عبّاد الشمس البنفسجية إلى محلول كل منهما .
- يتلون محلول أكسيد الماغنسيوم باللون الأزرق .
- يتلون محلول ثاني أكسيد الكربون باللون الأحمر .

يمكن تلخيص الخصائص الكيميائية لكل من الفلزات واللافلزات كما في الجدول التالي :

اللافلزات	الفلزات
<ul style="list-style-type: none"> <li>♣ تتميز باحتواء غلاف تكافؤها - غالباً - على أكثر من ٤ إلكترونات وتكتسب إلكترونات عليها وتتحول إلى أيونات سالبة .</li> <li>♣ لا تتفاعل مع الأحماض المخففة .</li> </ul> $C + HCl \xrightarrow{dil} \text{لا يحدث تفاعل}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>♣ تتفاعل مع الأكسجين مكونة أكاسيد حامضية .</li> </ul> $C + O_2 \xrightarrow{\Delta} CO_2 \uparrow$ <ul style="list-style-type: none"> <li>♣ تذوب الأكاسيد الحامضية في الماء مكونة محاليل حامضية تحمّر صبغة عبّاد الشمس .</li> </ul> $CO_2 + H_2O \xrightarrow{\Delta} H_2CO_3$	<ul style="list-style-type: none"> <li>♣ تتميز باحتواء غلاف تكافؤها - غالباً - على أقل من ٤ إلكترونات تفقدها وتتحول إلى أيونات موجبة .</li> <li>♣ يتفاعل بعضها مع الأحماض المخففة مكوناً ملح الحمض وغاز الهيدروجين</li> </ul> $Mg + 2HCl \xrightarrow{dil} MgCl_2 + H_2 \uparrow$ <ul style="list-style-type: none"> <li>♣ تتفاعل مع الأكسجين مكونة أكاسيد قاعدية .</li> </ul> $2Mg + O_2 \xrightarrow{\Delta} 2MgO$ <ul style="list-style-type: none"> <li>♣ تذوب بعض الأكاسيد القاعدية في الماء مكونة محاليل قلوية تزرّق عبّاد الشمس .</li> </ul> $MgO + H_2O \longrightarrow Mg(OH)_2$





# المجموعات الرئيسية بالمجداول الدوري

خصائص بعض المجموعات بالمجداول الدوري الحديث :

يطلق على بعض المجموعات الرئيسية في الجدول أسماء مميزة لها مثل :

١- فلزات الألقاء (1A) .

٢- فلزات الألقاء الأرضية (2A) .

٣- الهالوجينات (7A) .

٤- الغازات الخاملة (0) .

ولكل مجموعة خواص معينة تميزها ، وسوف نتناول في هذا الدرس وصفاً لبعض هذه المجموعات .



3	Li	ليثيوم
11	Na	صوديوم
19	K	بوتاسيوم
37	Rb	روبيديوم
55	Cs	سيزيوم
87	Fr	فرانسيوم

مجموعة فلزات الألقاء (المجموعة 1A) :

الموقع :

- تقع عناصر المجموعة (1A) في أقصى يسار الجدول .

- المجموعة 1A : هي أولى مجموعات الفئة S .

### معلومة الترابية

- على الرغم من وجود الهيدروجين في المجموعة 1A فهو ينتمي إلى اللافلزات ؛ لصغر حجم ذرته الملحوظ ، ولأنه عنصر غازي .

الخواص الفيزيائية لفلزات الألقاء :

(١) فلزات صلبة في درجة الحرارة العادية ولها بريق معدني .

(٢) جيدة التوصيل للحرارة والكهرباء .

(٣) معظمها منخفض الكثافة .

مثال :

- ادرس الشكل المقابل الذي يوضح كثافة فلزات الألقاء ثم أجب :



١- اذكر أقل وأعلى فلزات الألقاء كثافة .

٢- اكتب أسماء الفلزات التي تطفو فوق سطح الماء والفلزات التي تغوص في الماء مع التفسير . (علماً بأن كثافة الماء ١ جم/سم³) .

الحل :

١- أقل فلزات الألقاء كثافة هو عنصر الليثيوم Li .

- أعلى فلزات الألقاء كثافة هو عنصر السيزيوم Cs .

٢- عناصر الألقاء التي تطفو فوق سطح الماء هي الليثيوم Li ، الصوديوم Na ، البوتاسيوم K ؛ لأن كثافتها أقل من كثافة الماء .



- عناصر الألقاء التي تغوص في الماء هي الروبيديوم Rb ، السيزيوم Cs ؛ لأن كثافتها أكبر من كثافة الماء .

- نشاط : تفاعل فلزات الألقاء مع الماء :

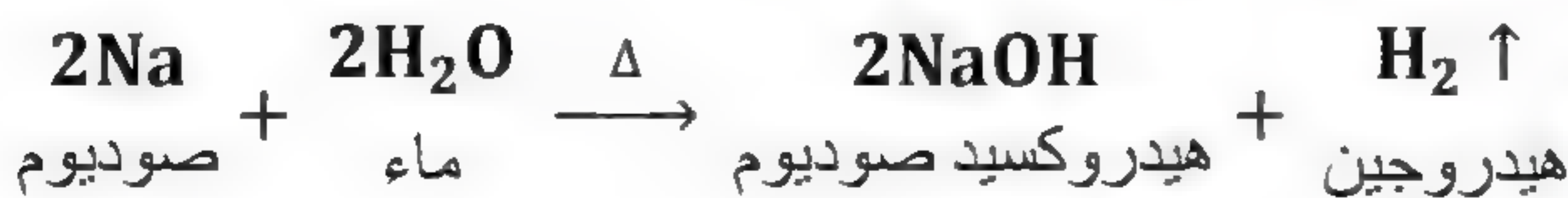
- الأدوات : قطعة من الصوديوم - قطعة من البوتاسيوم - ورق ترشيح - حوض - ماء .

خطوات العمل	الرسم التوضيحي	الملاحظة
(١) استخراج قطعة صغيرة جداً من الصوديوم من سائل الكيروسين . (٢) لف قطعة الصوديوم في ورقة الترشيح ثم وضعها بحرص في حوض به ماء .		- يتفاعل الصوديوم بشدة مع الماء وينتج غاز الهيدروجين الذي يشتعل بفرقة .
(٣) كرر ما سبق مع فلز البوتاسيوم .		- تفاعل البوتاسيوم أكثر شدة من تفاعل الصوديوم . - ويتصاعد غاز الهيدروجين الذي يشتعل بفرقة .
<p><u>الاستنتاج :</u></p> <p>♣ يتفاعل كل من الصوديوم والبوتاسيوم مع الماء .</p> <p>♣ تفاعل البوتاسيوم مع الماء أكثر شدة من تفاعل الصوديوم مع الماء .</p>		

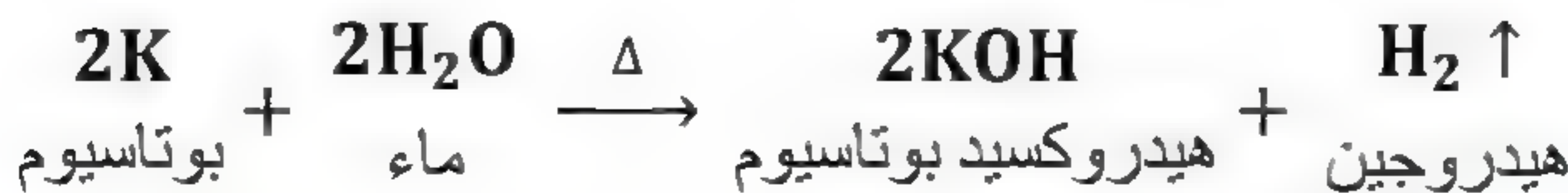
### الخواص الكيميائية لفلزات الألقاء

(١) تفاعل عناصر الألقاء مع الماء :

♣ تتفاعل بشدة مع الماء مكونة محاليل قلوية ويتصاعد غاز الهيدروجين الذي يشتعل بفرقة بفعل حرارة التفاعل ؛ وتزداد شدة التفاعل كلما اتجهنا من أعلى إلى أسفل .



- تفاعل الصوديوم مع الماء



- تفاعل البوتاسيوم مع الماء



تسمى عناصر المجموعة (1A) باسم الألقاء (الفلزات القلوية) .. علل .

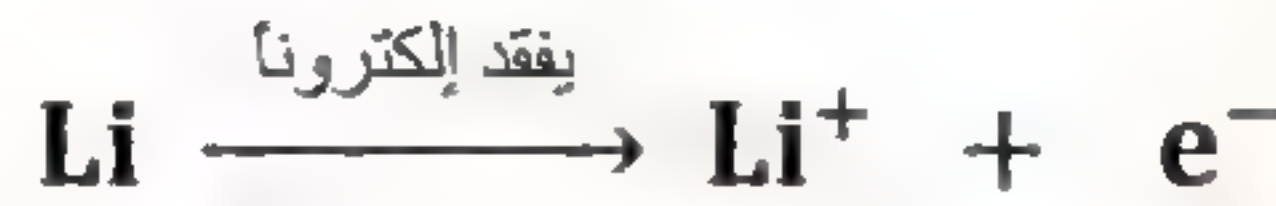
ج/ لأنها تتفاعل مع الماء مكونة محاليل قلوية .

(٢) يحتوى مستوى الطاقة الخارجى لها على إلكترون واحد .

(٣) عناصر أحادية التكافؤ .. علل .

ج/ لأنها تميل إلى فقد إلكترون تكافؤها أثناء التفاعلات الكيميائية مكونة أيونات موجبة الشحنة يحمل كل منها شحنة موجبة واحدة .

العنصر	التوزيع الإلكتروني
${}^3\text{Li}$	2 , □
${}^{11}\text{Na}$	2 , 8 , □
${}^{19}\text{K}$	2 , 8 , 8 , □



(٤) عناصر نشطة كيميائياً لذا تحفظ تحت سطح الكيروسين أو زيت البرافين .. علل .

ج/ لمنع تفاعلها مع أكسجين الهواء الرطب .



صوديوم في الكيروسين

Li	ليثيوم
Na	صوديوم
K	بوتاسيوم
Rb	روبيديوم
Cs	سيزيوم
Fr	فرانسيوم

يزداد النشاط الكيميائي

### معلومة إثرائية

- لا يحفظ الليثيوم في الكيروسين ؛ لأنه أقل كثافة منه ويطفو على سطحه ويشتعل في الحال لذا يحفظ في زيت البرافين .

(٥) يزداد نشاطها الكيميائي بزيادة أعدادها الذرية .. علل .

ج/ لزيادة أحجامها الذرية وسهولة فقد إلكترون التكافؤ .

علل ؛ لا تطفأ حرائق الصوديوم بالماء .

ج/ لأنه يتفاعل مع الماء بشدة ويتصاعد غاز الهيدروجين الذى يشتعل بفرقة .

- يعتبر السيزيوم أنشط فلزات الألقاء .

ج/ لأنه أكبر الفلزات حجماً ذرياً وبالتالي يفقد إلكترون تكافؤه بسهولة .



## أسئلة الحافظات

## أَسْئَلَةٌ

## (١) أكمل العبارات الآتية :

- ١- تعرف عناصر المجموعة 1A باسم ..... ، وهي أولى مجموعتي الفئة .....
- ٢- يحفظ الصوديوم تحت سطح ..... حتى لا يتفاعل مع .....
- ٣- من فلزات الألقاء التي تطفو فوق سطح الماء ..... بينما ..... من فلزات الألقاء التي تغوص في الماء .
- ٤- عناصر الألقاء ..... التكافؤ وأيوناتها ..... الشحنة .
- ٥- تميل فلزات الألقاء إلى فقد ..... تكافؤها مكونة أيونات .....

## (٢) تخير الإجابة الصحيحة :

- ١- تعرف عناصر المجموعة الأولى باسم .....  
( الهالوجينات - الألقاء الأرضية - الصفيرية - الألقاء ) .
- ٢- تقع فلزات الألقاء في المجموعة .....  
( 1A - 2A - 3A - 7A ) .
- ٣- يتصاعد غاز ..... عند تفاعل الصوديوم مع الماء .  
(  $CO_2$  -  $O_2$  -  $N_2$  -  $H_2$  )
- ٤- تكون ..... أيونات موجبة الشحنة عند تفاعلها كيميائياً .  
( الغازات الخاملة - اللافلزات - الهالوجينات - الألقاء ) .
- ٥- أقل عناصر الألقاء كثافة .....  
( السيزيوم - الليثيوم - الصوديوم - البوتاسيوم ) .

## (٣) صوب ما تحته خط في العبارات الآتية :

- ١- يحفظ فلز الصوديوم تحت سطح الماء .
- ٢- تسمى المجموعة 7A بالألقاء .
- ٣- الألقاء عناصر فلزية ثلاثية التكافؤ .

## (٤) علل لما يأتي :

- ١- تسمى فلزات المجموعة 1A بالألقاء .
- ٢- لا تطفأ حرائق الصوديوم بالماء .
- ٣- تحفظ عناصر الألقاء تحت سطح الكيروسين .

## (٥) ماذا يحدث عند ... ؟

- وضع قطعة صوديوم في حوض به ماء مع كتابة المعادلة .



### مجموعة الهالوجينات (المجموعة 7A) :

الموقع : - تقع المجموعة (7A) في أقصى يمين الجدول قبل المجموعة الصفيرية .

- المجموعة (7A) هي إحدى مجموعات الفئة p .

### ⊕ الخواص الفيزيائية لمجموعة الهالوجينات :

(١) تتدرج حالتها الفيزيائية من الحالة الغازية (الفلور والكلور) إلى الحالة السائلة (البروم) إلى الحالة الصلبة (اليود) .

(٢) رديئة التوصيل للحرارة والكهرباء .

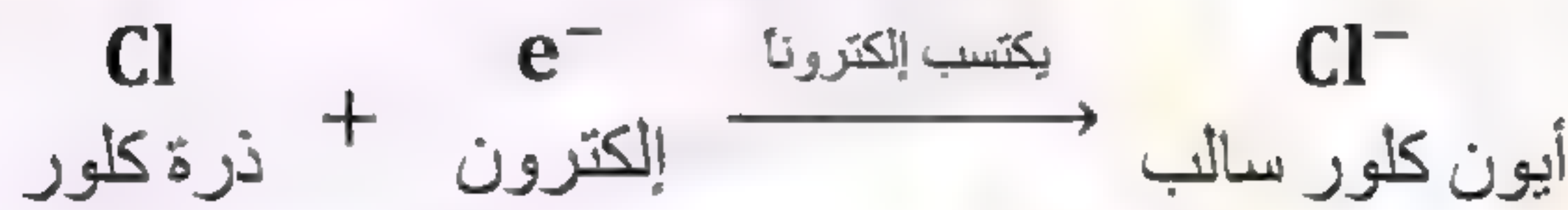
التوزيع الإلكتروني	العنصر
2, □	${}^9\text{F}$
2, 8, □	${}^{17}\text{Cl}$

### ⊕ الخواص الكيميائية للهالوجينات :

(١) يحتوى مستوى الطاقة الخارجى لها على ٧ إلكترونات .

(٢) لا فلزات أحادية التكافؤ .. (علل) .

ج/ لأنها تميل إلى اكتساب إلكترون واحد أثناء التفاعلات الكيميائية مكونة أيوناً سالباً يحمل كل منها شحنة سالبة واحدة .



(٣) تتواجد في صورة جزيئات ثنائية الذرة كما في الجدول التالي :

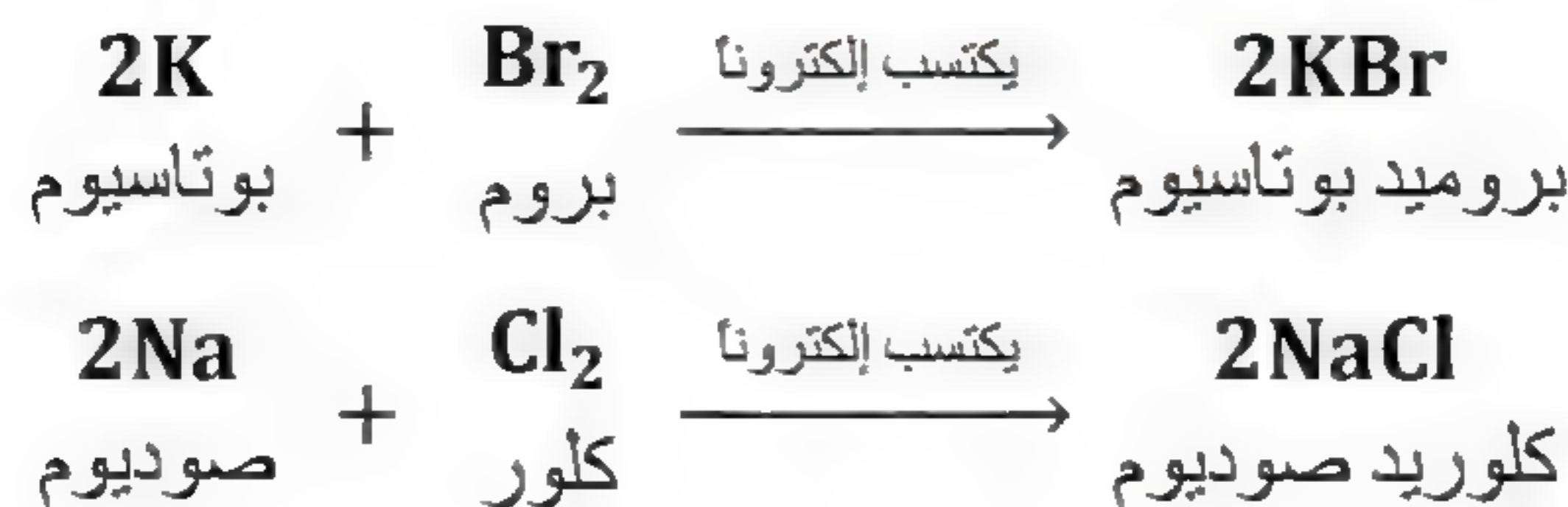


العنصر	الفلور	الكلور	البروم	اليود
الجزيء	$\text{F}_2$	$\text{Cl}_2$	$\text{Br}_2$	$\text{I}_2$

(٤) عناصر نشطة كيميائياً لذا لا توجد في الطبيعة في صورة عناصر منفردة بل توجد في صورة مركبات كيميائية باستثناء عنصر الأستالين (At) الذى يحضر صناعياً .

(٥) تسمى بالهالوجينات أى مكونات الأملاح .. علل .

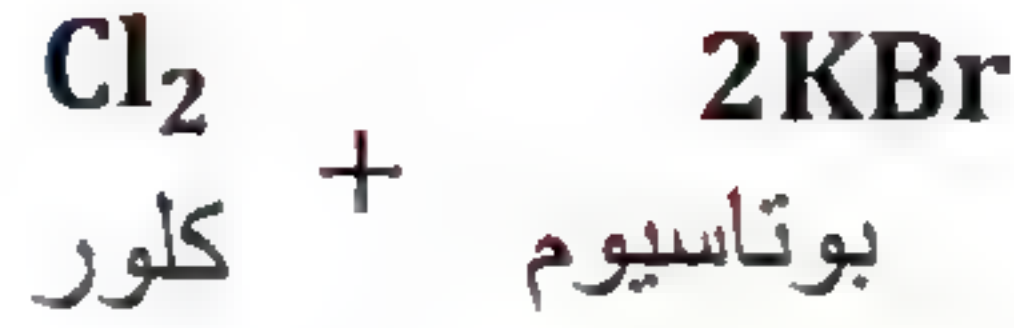
ج/ لأنها تتعامل مع الفلزات مكونة أملاحاً .



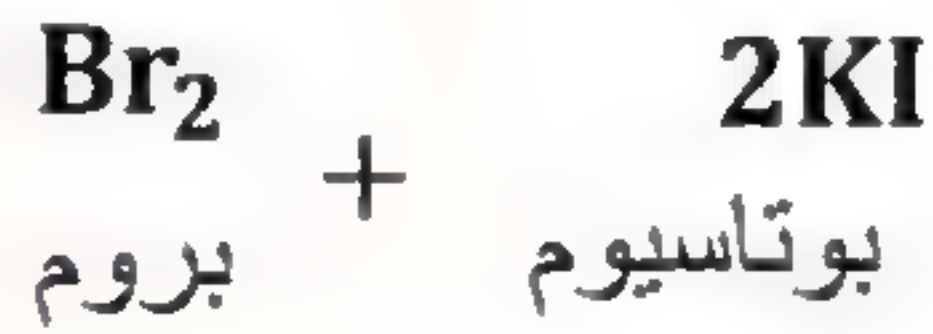


(٦) يحل كل عنصر في المجموعة محل العناصر التي تليه في محاليل أملاحها .

- يحل الكلور محل البروم في محلول بروميد البوتاسيوم .



- يحل البروم محل اليود في محلول يوديد البوتاسيوم .



7A

<sup>9</sup>F

فلور

<sup>17</sup>Cl

كلور

<sup>35</sup>Br

بروم

<sup>53</sup>I

يود

خواص العناصر واستخداماتها :

استخداماته	نوعه	العنصر
- نقل الحرارة من قلب المفاعل النووي إلى خارجه لاستخدامها في الحصول على الطاقة البخارية اللازمة لتوليد الكهرباء .. <u>علل</u> . ج/ لأنه موصل جيد للحرارة .	فلز قلوى	الصوديوم  في الحالة السائلة
- صناعة شرائح أجهزة الكمبيوتر .. <u>علل</u> . ج/ لأنه من أشباه الموصلات التي يتوقف توصيلها للكهرباء على درجة الحرارة .	شبه فلز	شرائح السيليكون 
- <u>حفظ الأغذية .. علل</u> . ج/ لأن أشعة جاما التي تصدر منه تمنع تكاثر خلايا الجراثيم ، دون أن تؤثر على الإنسان (مثل تعقيم اللحوم) .	فلز انتقالي	الكوبلت 60 المشع 

النيتروجين المسال



لافلز



- حفظ قرنية العين .. علل .  
ج/ لانخفاض درجة غليانه (- ١٩٦ م) .





## الماء

### أهمية الماء :

- يعتبر الماء سر الحياة لمعظم الكائنات الحية على سطح الأرض .
- تستغله بعض الدول في الحصول على الطاقة الكهربائية من خلال السدود ، كالسد العالي في جمهورية مصر العربية .
- يستغله القائمون على السياحة في عمل رحلات بحرية ونهرية يستمتع بها السياح ، وغير ذلك من الاستخدامات التي توضح أهمية الماء .

### استخدامات الماء عالميا :

يستخدم الماء في مجالات متعددة منها :

- (١) مجالات الزراعة .
- (٢) مجالات الصناعة .
- (٣) الاستخدامات الشخصية .

### ⊕ تركيب الماء :



♣ يتكون جزء الماء من ارتباط ذرة أكسجين O مع ذرتي هيدروجين H برابطتين تساهميتين أحاديتين ، الزاوية بينهما ١٠٤،٥° .





### ❖ الروابط بين الجزيئات :

- ينشأ بين جزيئات الماء القطبية نوع من التجاذب الإلكتروني (الكهربي) الضعيف يسمى الرابط الهيدروجيني .. علل .

ج/ لكبر قيمة السالبة الكهربائية للأكسجين مقارنة بالهيدروجين .

### ⇔ الرابط الهيدروجيني :

هي نوع من التجاذب الإلكتروني الضعيف ينشأ بين جزيئات بعض المركبات القطبية .

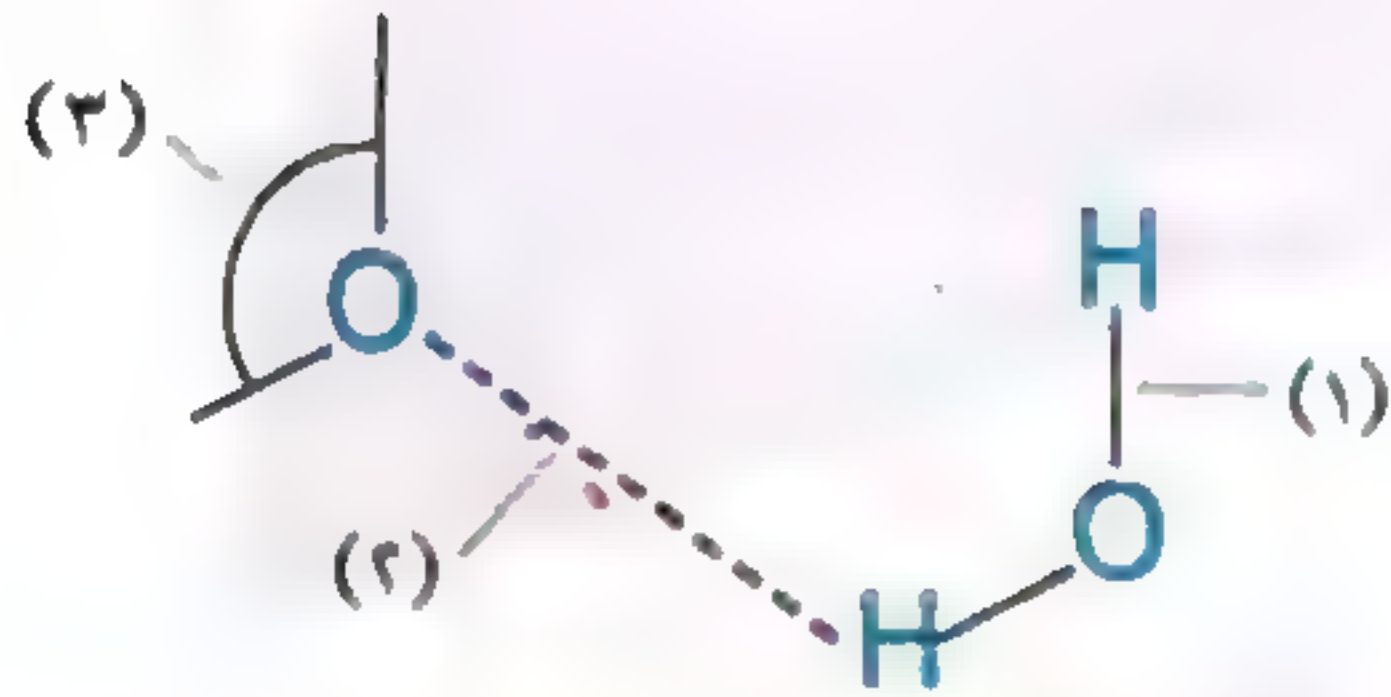
❖ الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء أضعف من الروابط التساهمية في نفس الجزيئات .



❖ تعتبر الروابط الهيدروجينية من أهم العوامل المسنولة عن شذوذ خواص الماء .

### أمثال :

- ادرس الشكل المقابل ، ثم أجب :



١- ما نوع كل من الرابطتين (١) ، (٢) ؟

٢- ما قيمة الزاوية (٣) ؟

٣- أي الرابطتين أقوى : (١) أم (٢) ؟

### خواص الماء :

أولاً : الخواص الفيزيائية	ثانياً : الخواص الكيميائية
(١) يتواجد في حالات المادة الثلاث . ٢- مذيب قطبي جيد . (٣) ارتفاع درجة غليان الماء وانخفاض درجة تجمده . (٤) انخفاض كثافته عند التجمد .	(١) متعادل التأثير على ورقتي عباد الشمس . (٢) انحلال الماء والكهرباء .

### أولاً : الخواص الفيزيائية :

(١) يتواجد الماء في حالات المادة الثلاث :

. ينفرد الماء عن باقي المركبات بوجوده في حالات المادة الثلاث في درجات الحرارة العادية :

- الحالة الصلبة : مثل الثلج .

- الحالة الغازية : مثل بخار الماء .





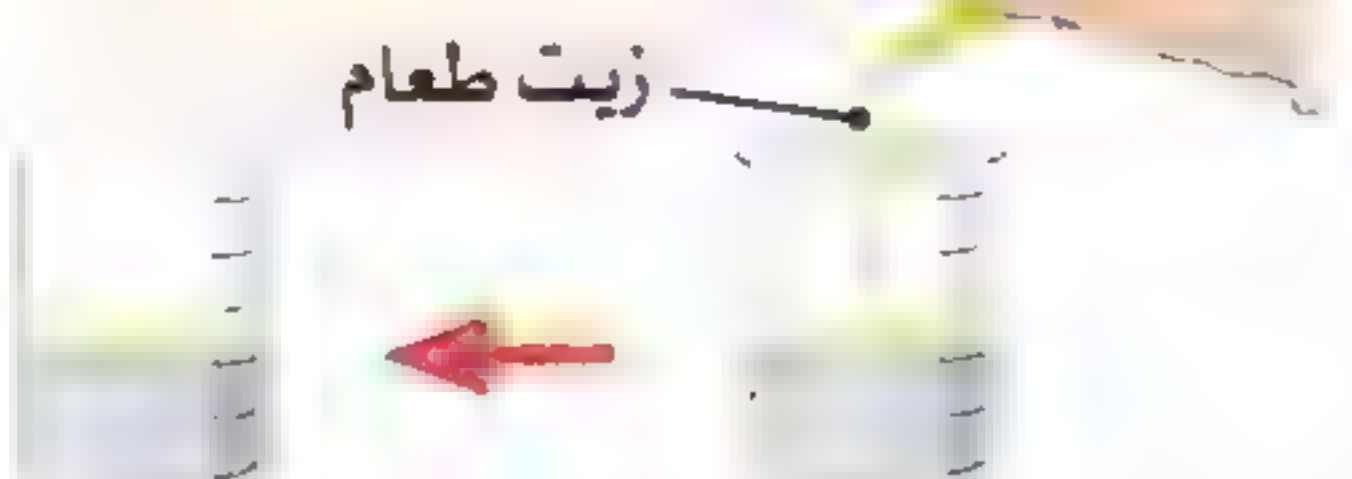
علل : شذوذ خواص الماء .

ج/ لوجود الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء .

(٢) مذيّب قطبي جيد :

- نشاط : التعرف على الماء كمذيب قطبي :

- الأدوات : ثلاث كنوس زجاجية - سكر مائدة - ملح طعام - زيت طعام - ملعقة للتقليب .

خطوات العمل	الرسم التوضيحي	الملاحظة
(١) املاّ الكنوس الثلاث بالماء . - ضع في الكأس الأولى ملعقة من سكر المائدة وقَلِّب جيداً .		- يذوب السكر في الماء ، مكوناً محلول سكر .
(٢) ضع في الكأس الثانية ملعقة من ملح الطعام وقَلِّب جيداً .		- يذوب الملح في الماء ، مكوناً محلول ملح .
(٣) ضع في الكأس الثالثة قطرات من زيت الطعام وقَلِّب جيداً .		- لا يذوب الزيت في الماء .

الاستنتاج :

• الماء مذيّب قطبي جيد :

- لمعظم المركبات الأيونية مثل ملح الطعام .

- بعض المركبات التساهمية التي تكون روابط هيدروجينية مع الماء ، مثل سكر المائدة .

• معظم المركبات التساهمية لا تذوب في الماء ، مثل : (زيت الطعام) ؛ لأنها لا تكون روابط هيدروجينية مع الماء .



علل : ١- يذوب ملح الطعام في الماء.

ج/ لأن الماء مذيب قطبي جيد لمعظم المركبات الأيونية ، مثل : ملح الطعام .

٢- يذوب السكر في الماء رغم أنه مركب تساهمي .

ج/ لأن السكر يكون روابط هيدروجينية مع جزيئات الماء .

٣- لا يذوب الزيت في الماء.

ج/ لأن الزيت مركب تساهمي لا يكون روابط هيدروجينية مع الماء .

(٣) ارتفاع درجة غليان الماء وانخفاض درجة تجمده :



علل : ارتفاع درجة غليان الماء وانخفاض درجة تجمده.

ج/ بسبب وجود الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء .

(٤) انخفاض كثافته عند التجمد :

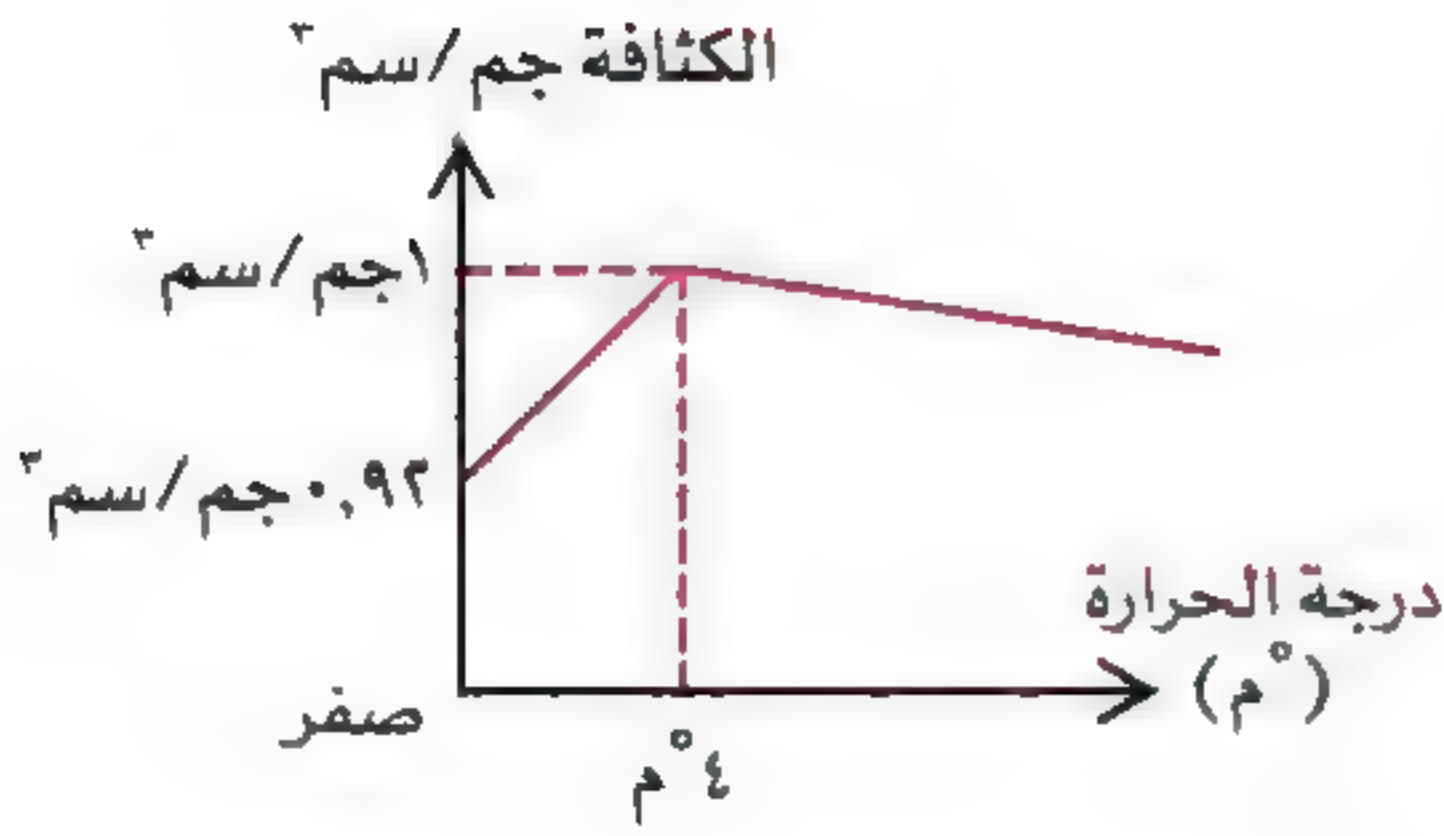
- يشذ الماء من جميع المواد في انخفاض كثافته عند التجمد ؛ حيث إن كثافة الماء وهو في الحالة الصلبة (الثلج) أقل من كثافته وهو في الحالة السائلة .. **علل** .

ج/ لأنه عند انخفاض درجة حرارة الماء عن  $4^{\circ}\text{C}$  تتجمع جزيئات الماء بواسطة الروابط الهيدروجينية مكونة بلورات ثلج سداسية الشكل كبيرة الحجم بينها الكثير من الفراغات ، وبالتالي يزداد حجم الماء وتقل كثافته .





ملاحظة هامة :



- يمكن التعبير عن تغير كثافة الماء بتغير درجة الحرارة كما بالشكل البياني المقابل ، ومنه نلاحظ أن :

١- أعلى كثافة للماء النقي عند درجة حرارة  $4^{\circ}\text{م}$  =  $1 \text{ جم/سم}^3$ .

٢- أقل كثافة للماء النقي عند درجة حرارة صفر  $0^{\circ}\text{م}$  =  $0,92 \text{ جم/سم}^3$ .

تستطيع الكائنات المائية أن تعيش في المناطق القطبية الباردة .. علل .

ج/ حيث يطفو الثلج فوق سطح الماء مكوناً طبقة من الجليد تحمي المياه العميقة من التجمد مما يحافظ على حياة الكائنات المائية الموجودة بها .

علل : تنفجر زجاجات المياه المغلقة الممتلئة لحافتها بالماء عند وضعها في فريزر الثلاجة .

ج/ لزيادة حجم الماء عند تجمده .

**معلومة إثرائية**

- كثافة الماء المالح أكبر من كثافة الماء العذب ، لذا فإن السباحة في البحر أسهل من السباحة في حمام السباحة .

**فكروا جب**

- كتلتان متساويتان من الماء النقي ، إحداها عند درجة حرارة  $20^{\circ}\text{م}$  والأخرى عند  $2^{\circ}\text{م}$  أيهما أكبر حجماً ؟

**الحل :**

e كثافة الماء تقل بانخفاض درجة الحرارة عن  $4^{\circ}\text{م}$  .

E كثافة الماء عند درجة حرارة  $2^{\circ}\text{م}$  أقل من كثافته عند درجة حرارة  $20^{\circ}\text{م}$  .

e الكثافة تتناسب عكسياً مع الحجم عند ثبوت الكتلة .

E حجم الماء عند درجة حرارة  $2^{\circ}\text{م}$  أكبر من حجم الماء عند درجة حرارة  $20^{\circ}\text{م}$  .

**تطبيق حياتي : إذابة ثلج الفريزر بسرعة**

يمكن إذابة ثلج الفريزر بسرعة بعد فصل الكهرباء عن الثلاجة عن طريق :

١- وضع إناء به ماء ساخن داخل الفريزر وغلق باب الفريزر .

٢- استخدام السيشوار في توجيه تيار من الهواء الساخن نحو الثلج المتكون فينصهر بسرعة .



ثانياً: الخواص الكيميائية:

(١) متعادل التأثير على ورقتي عباد الشمس نجرى النشاط التالي :  
للتعرف على تأثير الماء على ورقتي عباد الشمس نجرى النشاط التالي :

- نشاط : اكتشاف تعادل الماء :

- الأدوات : حوض به ماء نقي - ورقتا عباد شمس (زرقاء ، حمراء) .

خطوات العمل	الرسم التوضيحي	الملاحظة
ضع ورقتي عباد الشمس الزرقاء والحمراء في الماء النقي ، ولاحظ ما يحدث وسجل ملاحظاتك واستنتاجاتك		- لا يتغير لون ورقتي عباد الشمس الزرقاء والحمراء.
<p><u>- الاستنتاج :</u> - الماء النقي متعادل التأثير (لا يؤثر) على ورقتي عباد الشمس الزرقاء والحمراء .</p>		

⊕ من النشاط السابق نستنتج أن :

- الماء النقي متعادل التأثير على ورقتي عباد الشمس .. علل .

ج/ لأنه عندما يتأين يعطى أعداداً متساوية من أيونات الهيدروجين الموجبة ( $H^+$ ) وهي المسنولة عن الخواص الحامضية ، وأيونات الهيدروكسيد السالبة ( $OH^-$ ) وهي المسنولة عن الخواص القاعدية .

(٢) انحلال الماء بالكهرباء :

- نشاط : تقصى عملية التحليل الكهربى للماء :

- الأدوات : زجاجة مياه غازية فارغة - ماء - قطعة دائرية من طبق فوم - قلما رصاص - ملعقة من كربونات الصوديوم - بطارية ٥، ٤ فولت - سلكان نحاسيان - أنبوبتا اختبار - مسدس شمع .

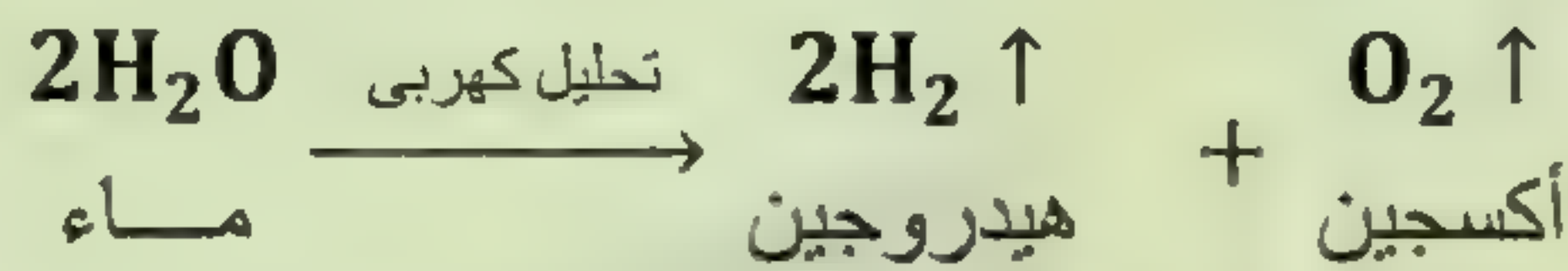
خطوات العمل	الرسم التوضيحي	الملاحظة
(١) كون الجهاز الموضح بالشكل باستخدام الأدوات السابقة .		- حجم الغاز المتصاعد فوق القطب السالب (المهبط) ضعف حجم الغاز المتصاعد فوق القطب الموجب (المصعد) .
(٢) أغلق الدائرة لمدة ١٠ دقائق .		- الغاز المتصاعد فوق القطب السالب (المهبط) يشتعل بفرقة عند
(٣) قارن بين حجم الغاز المتصاعد فوق القطب السالب		



تقريب الشظية المشتعلة .	(المهبط) وحجم الغاز المتصاعد عند القطب الموجب (المصعد) . (٤) قرب شظية مشتعلة للغاز المتصاعد عند كل من القطبين السالب والموجب .
- الغاز المتصاعد فوق القطب الموجب (المصعد) يزيد من اشتعال الشظية المشتعلة .	

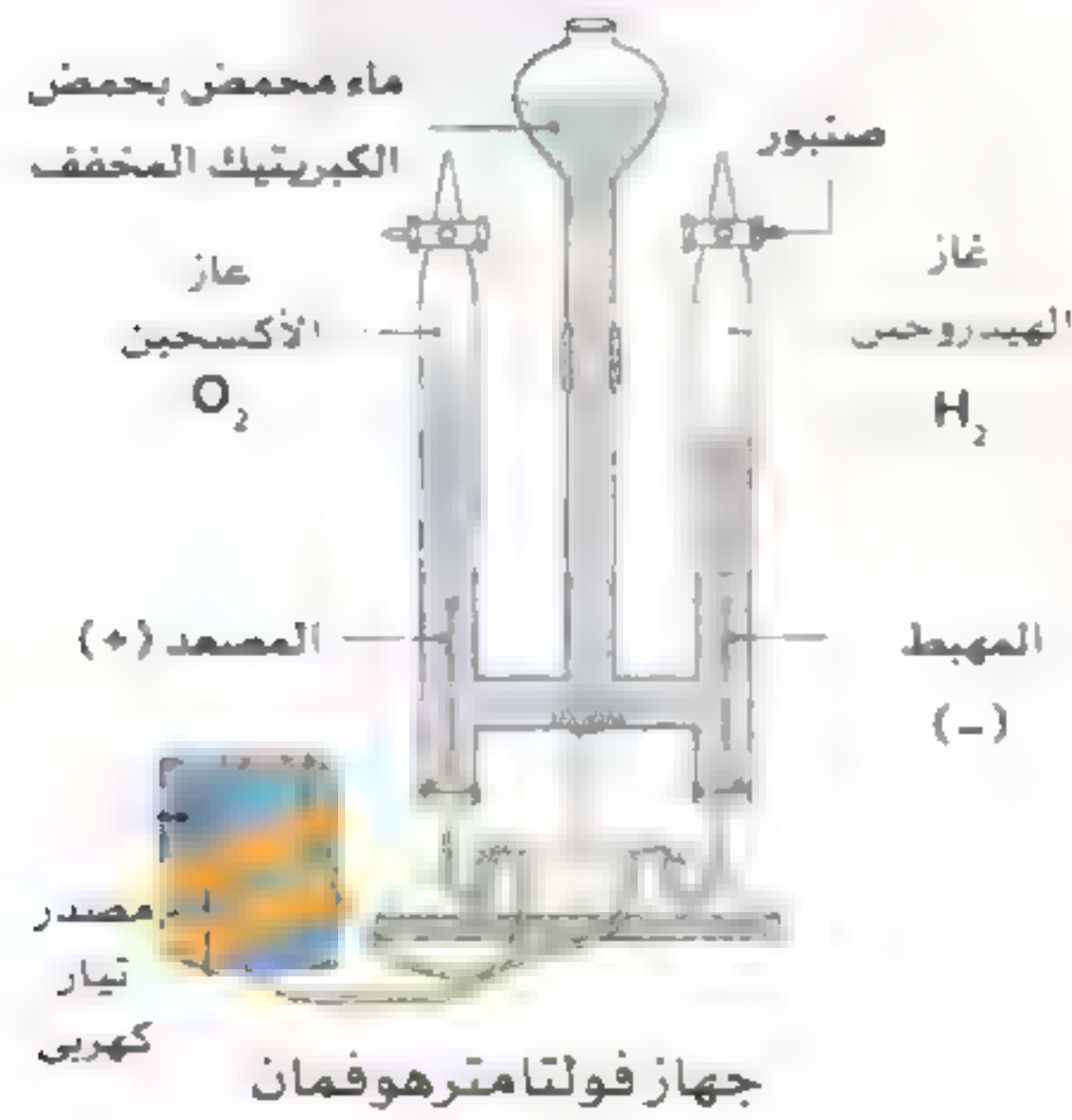
#### الاستنتاج :

• ينحل الماء المحمض كهربياً إلى عنصري الهيدروجين والأكسجين ، ويكون حجم غاز الهيدروجين المتصاعد ضعف حجم غاز الأكسجين .



- يتصاعد غاز الهيدروجين فوق القطب السالب (المهبط)

- يتصاعد غاز الأكسجين فوق القطب الموجب (المصعد) .



#### أجهزة فولتامتر هوفمان :

• أهميته : يستخدم فى عملية التحليل الكهربى للماء .

- عند التحليل الكهربى للماء تكون نسبة غاز الهيدروجين إلى نسبة

غاز الأكسجين ٢ : ١ .

حجم غاز الهيدروجين (H<sub>2</sub>) = ٢ × حجم غاز الأكسجين (O<sub>2</sub>) .

#### أمثلة :

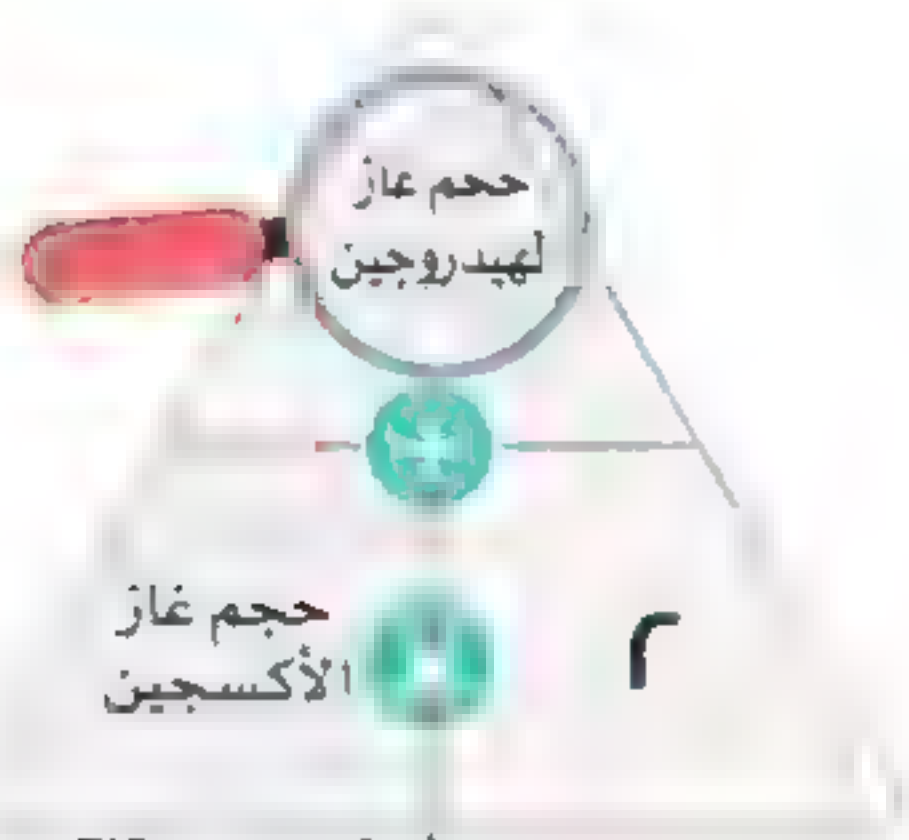
(١) عند تحليل حجم معين من الماء المحمض بحمض الكبريتيك

المخفف ، كان حجم غاز الأكسجين الناتج ٢ سم<sup>٣</sup> ، ما حجم غاز الهيدروجين الناتج ؟

الحل :

حجم غاز الهيدروجين (H<sub>2</sub>) = ٢ × حجم غاز الأكسجين (O<sub>2</sub>) .

= ٢ × ٢ = ٤ سم<sup>٣</sup> .





الحل :

- ١- الغاز الذي يشتعل ب(٢) قام أحد التلاميذ بتحليل الماء كهربياً في المعمل ، فكان حجم الغاز الذي يشتعل بفرقة ١٢ سم<sup>٣</sup> .
- ١- ما اسم هذا الغاز ؟ وفوق أى قطب يتصاعد ؟
- ٢- ما اسم وحجم الغاز الآخر الناتج من عملية التحليل الكهربى ؟
- فرقة هو غاز الهيدروجين ، يتصاعد فوق القطب السالب (المهبط) .
- ٢- الغاز الآخر هو غاز الأكسجين .

$$\text{حجم غاز الأكسجين} = \frac{\text{حجم غاز الهيدروجين}}{٢} = \frac{١٢}{٢} = ٦ \text{ سم}^٣ .$$

علل : تضاف قطرات من حمض الكبريتيك المخفف (أو كربونات الصوديوم) إلى الماء النقي عند تحليله كهربياً .

ج/ لأن الماء النقي رديء التوصيل للكهرباء وإضافة الحمض أو كربونات الصوديوم إليه تجعله موصلاً جيداً للكهرباء .



(١) أكمل العبارات الآتية :

- ١- عندما تقل درجة حرارة الماء عن  $4^{\circ}\text{C}$  ..... كثافته و ..... حجمه .
- ٢- يوجد بين جزيئات الماء روابط ..... بينما توجد بين ذراته روابط .....
- ٣- يتكون جزيء الماء من ارتباط ذرة ..... مع ذرتي .....

(٢) اختر الإجابة الصحيحة :

- ١- بلورات الثلج ..... الشكل . (رباعية - خماسية - سداسية - سباعية) .
- ٢- يوجد بين جزيئات الماء روابط ..... (هيدروجينية - تساهمية - أيونية - فلزية) .
- ٣- إذا كان حجم غاز الهيدروجين المتصاعد من التحليل الكهربى للماء  $10\text{ سم}^3$  ، فإن حجم الغاز المتصاعد عند المصعد هو .....  $\text{سم}^3$  . ( ٥ - ١٠ - ١٥ - ٢٠ ) .

(٣) اكتب المصطلح العلمى لكل من :

- ١- نوع من التجاذب الإلكتروستاتيكى الضعيف ينشأ بين جزيئات بعض المركبات القطبية .
- ٢- نوع من الروابط الكيميائية يوجد بين ذرات جزيء الماء .

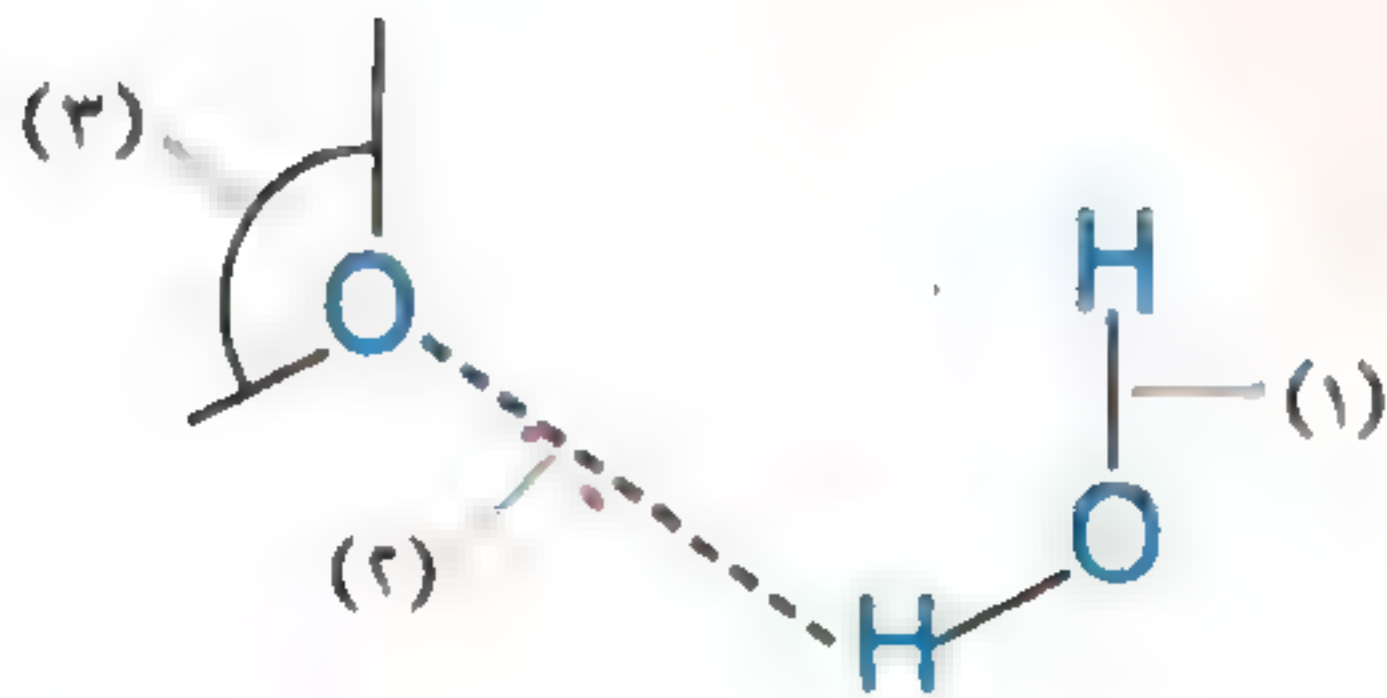
(٤) علل لما يأتى :

- ١- شذوذ خواص الماء .
- ٢- ذوبان السكر فى الماء بالرغم من أنه مركب تساهمى .
- ٣- ارتفاع درجة غليان الماء وتجمده .

(٥) ما النتائج المترتبة على ... ؟

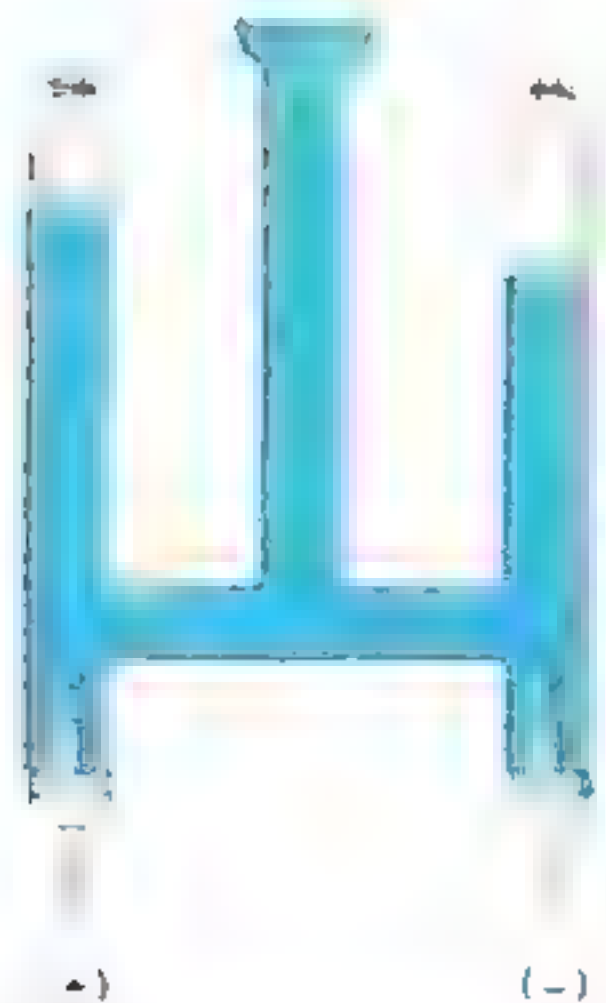
- ١- مرور تيار كهربى فى ماء حمض بحمض كبريتيك مخفف .
- ٢- انخفاض درجة حرارة الماء عن  $4^{\circ}\text{C}$  .
- ٣- ارتباط جزيئات الماء ببعضها بروابط هيدروجينية .

(٦) من الشكل المقابل :



- ١- ما نوع كل من الرابطتين (١) ، (٢) ؟
- ٢- ما قيمة الزاوية (٣) ؟
- ٣- أى الرابطتين أقوى ، وأيها مسنول عن شذوذ خواص الماء ؟

(٧) من الشكل المقابل :



- ١- ما اسم الجهاز الذى أمامك ؟ وفيم يستخدم ؟
- ٢- اكتب المعادلة الرمزية المعبرة عن التفاعل الحادث .
- ٣- ما حجم الغاز الذى يشتعل بفرقة عند تقريب شظية مشتعلة إليه إذا كان حجم الغاز الآخر الناتج  $6\text{ سم}^3$  ؟



التلوث المائي

- يؤدي التزايد المستمر في الأنشطة الزراعية والصناعية والتنمية إلى تلوث المياه .

التلوث المائي :

هو إضافة أي مادة إلى الماء بشكل يحدث تغييراً تدريجياً مستمراً في خواصه وبصورة تؤثر على صحة وحياة الكائنات الحية .

⊕ ملوثات الماء وأضرارها :

- تنقسم الملوثات البيئية بشكل عام إلى نوعين هما :

١- ملوثات طبيعية	٢- ملوثات صناعية
مصدرها	
- ظواهر طبيعية	- أنشطة الإنسان المختلفة .
مثل	
- حدوث البراكين . - البرق المصاحب للعواصف الرعدية . - موت الكائنات الحية .	- الإسراف في استخدام المبيدات الكيميائية والأسمدة الزراعية . - إلقاء مياه الصرف الصحي ومخلفات المصانع في البحار والأنهار . - حرق الفحم والبتروال الذي يؤدي إلى تكون وسقوط الأمطار الحامضية .

أنواع تلوث الماء :

- يقسم تلوث المياه إلى أربعة أنواع رئيسية كما في المخطط التالي :

(٤) تلوث إشعاعي

(٣) تلوث حراري

(٢) تلوث كيميائي

(١) تلوث بيولوجي

نوع التلوث	المنشأ	الأضرار
(١) التلوث البيولوجي	- ينشأ من : اختلاط فضلات الإنسان والحيوان بالماء .	- يسبب الإصابة بكثير من الأمراض مثل : البلهارسيا والتيفويد والالتهاب الكبدي الوبائي .
(٢) التلوث الكيميائي	- ينشأ من : تصريف مخلفات المصانع ومياه الصرف الصحي في الترع والأنهار والبحار .	- يؤدي إلى ارتفاع تركيز بعض العناصر الملوثة للماء التي تسبب أضراراً بالغة مثل : ١- موت خلايا المخ عند تناول الأسماك التي تحتوي على تركيزات مرتفعة من الرصاص . ٢- فقدان البصر عند شرب المياه التي تحتوي على تركيزات مرتفعة من الزئبق . ٣- زيادة معدلات الإصابة بسرطان الكبد عند شرب مياه



نوع التلوث	المنشأ	الأضرار
		تحتوى على الزرنيخ .
(٣) التلوث الحرارى	- ينشأ من : ارتفاع درجة حرارة بعض المناطق البحرية المستخدمة مياهها فى تبريد المفاعلات النووية .	- هلاك الكائنات البحرية الموجودة بها نتيجة لانفصال الأكسجين الذائب فى الماء .
(٤) التلوث الإشعاعى	- ينشأ نتيجة تسرب المواد المشعة من المفاعلات النووية - إلقاء النفايات الذرية فى المحيطات والبحار .	<u>للاطلاع فقط</u> - زيادة معدلات الإصابة بالسرطان .

علل : التلوث الحرارى يؤدي الى هلاك الكائنات البحرية .

ج/ نتيجة لانفصال الأكسجين الذائب فى الماء .

⊕ حماية الماء من التلوث :

- هناك العديد من السلوكيات والإجراءات الواجب مراعاتها لحماية الماء من التلوث فى مصر ، منها :

(١) القضاء على ظاهرة التخلص من مياه الصرف الصحى ومخلفات المصانع وإلقاء الحيوانات النافقة فى النيل أو الترع .

(٢) تطوير محطات تنقية المياه وإجراء تحاليل دورية على المياه .. علل .

ج/ لتحديد مدى صلاحيتها للشرب .

(٣) نشر الوعى البيئى بين الناس حول حماية المياه من التلوث .

(٤) تطهير خزانات المياه فوق أسطح العمارات بشكل دورى مستمر .

(٥) عد تخزين ماء الصنبور فى زجاجات المياه المعدنية البلاستيكية الفارغة .. علل .

ج/ لأنها تتفاعل مع غاز الكلور المستخدم فى تطهير الماء ، فتزيد من معدلات الإصابة بالسرطان .

### هل تعلم

- المياه المعدنية يُستخدم فى تطهيرها غاز الأوزون وليس الكلور .





# الغلاف الجوي وحماية كوكب الأرض

2

الوحدة الثانية

## الغلاف الجوي وحماية كوكب الأرض

٢

**الدرس الثاني :**  
تآكل طبقة الأوزون  
وارتفاع درجة حرارة  
الأرض

١

**الدرس الأول :**  
طبقات الغلاف الجوي





# طبقات الغلاف الجوي

## • ما هو الغلاف الجوي؟

- يشكل الهواء غلافًا كاملاً بالكرة الأرضية نشعر به عند اهتزاز الأغصان وفي سير السفن الشراعية.
- يمتد الغلاف الجوي بارتفاع حوالى ١٠٠٠ كم فوق سطح البحر .
- تحدث ظواهر مختلفة فى الغلاف الجوى مثل : سقوط الأمطار – الرياح – الشهب.

- يتكون هذا الغلاف من خليط من الغازات بنسب مختلفة



(١) النيتروجين ٧٨٪

(٢) الأكسجين ٢١٪ (٣) ثانى أكسيد الكربون بنسبة ٠,٠٣٪

(٤) بخار الماء ، وغازات أخرى بنسبة ٠,٩٧٪



### الضغط الجوي

- تحاط الأرض بغلاف غازي يعرف بالغلاف الجوي (الهواء الجوي).

#### ⇔ الغلاف الجوي للأرض:

هو غلاف غازي يدور مع الأرض حول محورها ، ويمتد بارتفاع حوالي ١٠٠٠ كم فوق سطح البحر.

- الغلاف الجوي (الهواء الجوي) له وزن.

- يؤثر وزن الغلاف الجوي على سطح الأرض وما عليها بقوة تعرف بالضغط الجوي.

#### ⇔ الضغط الجوي:

وزن عمود من الهواء مساحة مقطعه وحدة المساحات (م<sup>٢</sup>) وطوله ارتفاع الغلاف الجوي.

- يقدر الضغط الجوي بوحدة البار أو المللي بار ١ بار = ١٠٠٠ مللي بار.

- الضغط الجوي عند سطح البحر يعرف بالضغط الجوي المعتاد.

#### ⇔ الضغط الجوي المعتاد:

الضغط الجوي عند مستوى سطح البحر.



### معلومة إثرائية

يتعادل الضغط الداخلي في الإنسان مع الضغط الخارجة للهواء الجوي.



### اختلاف الضغط الجوي باختلاف الارتفاع عن سطح البحر

• يتأثر الضغط الجوي باختلاف الارتفاع عن مستوى سطح البحر وللتعرف على ذلك نجرى النشاط التالي :

نشاط : اختلاف الضغط الجوي باختلاف الارتفاع عن سطح البحر :

الأدوات : ٤ كتب ، ٦ رقائق من البلاستيك ، ٣ قطع من الصلصال مختلفة الألوان.

خطوات العمل	الرسم التوضيحي	الملاحظة
١- كون من الصلصال ٣ كرات متماثلة .		• يتغير شكل كرات الصلصال بتأثير وزن الكتب عليها
٢- ضع كرات الصلصال بين رقائق البلاستيك والكتب كما بالشكل.		• التغير يكون كبيراً في شكل كرة الصلصال السفلية لزيادة الضغط عليها (وزن الكتب).
		• التغير يكون طفيفاً في شكل كرة الصلصال العلوية.

#### الاستنتاج :

• يزداد التغير الحادث في شكل كرات الصلصال بزيادة عدد الكتب (ارتفاعها) وذلك لزيادة وزنها (ضغطها).

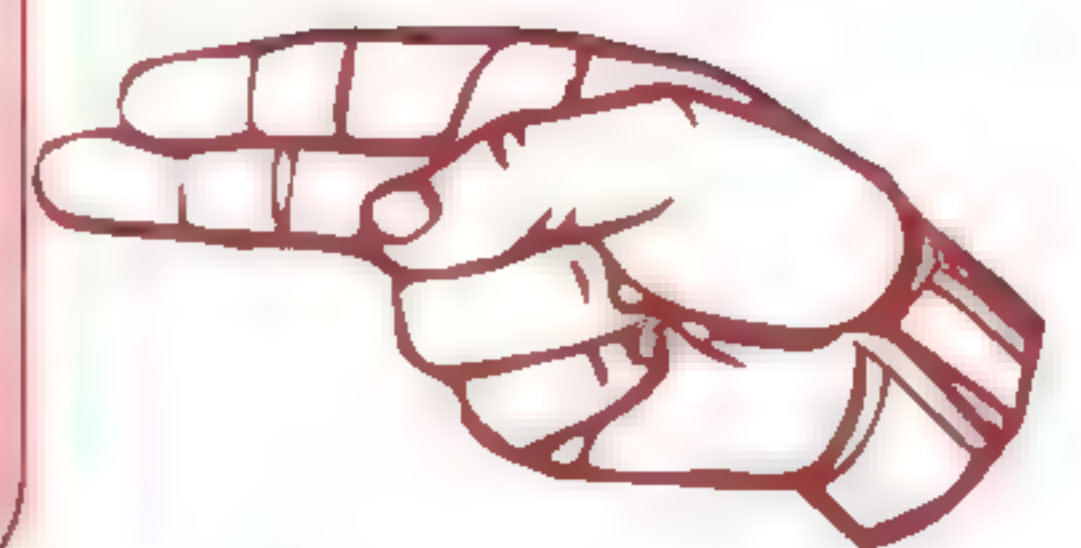
• وبنفس الكيفية : يزداد الضغط الجوي بزيادة طول عمود الهواء.

العلاقة بين الضغط الجوي والارتفاع عن سطح البحر علاقة عكسية.	- العلاقة بين كثافة الهواء ومقدار الارتفاع عن مستوى سطح البحر علاقة عكسية.
يقبل الضغط الجوي بالارتفاع عن سطح البحر. علل؟ ج/ لنقص طول عمود الهواء وبالتالي وزنه.	- تقل كثافة الهواء الجوي كلما ارتفعنا لأعلى فوق سطح البحر والعكس صحيح.

#### ملحوظة :

• ٥٠٪ من كتلة الهواء الجوي توجد في المنطقة ما بين سطح البحر وحتى ارتفاع ٣ كم فوق سطح البحر.

• ٩٠٪ من كتلة الهواء الجوي توجد في المنطقة ما بين سطح البحر وحتى ارتفاع ١٦ كم فوق سطح البحر.





علل : اختلاف الضغط الجوي من منطقة لأخرى على سطح الأرض.  
ج: لاختلاف طول عمود الهواء الجوي من منطقة لأخرى على سطح الأرض.

### قياس الضغط الجوي

- يتم قياس الضغط الجوي بواسطة أجهزة تسمى البارومترات.  
• الجدول التالي يوضح بعض أنواع البارومترات وأهميتها :

الشكل التوضيحي	الأهمية	الجهاز
	يستخدم في معرفة طقس اليوم. المحتمل بمعلومية الضغط الجوي.	الأنرويد Aneroid
 	يستخدم في تحديد ارتفاع تحليق الطائرات بمعلومية الضغط الجوي.	الآلتيومتر Altimeter

علل : يعتبر جهاز الآلتيومتر من الأجهزة الرئيسية في كابينه قيادة الطائرة.  
ج : لأنه يقوم بتحديد ارتفاع تحليق الطائرة بمعلومية الضغط الجوي.

### اختبر نفسك

• من الجدول المقابل : اختر من قيم الضغط الجوي ما يناسب الارتفاعات المختلفة فوق سطح البحر.

الارتفاع فوق سطح البحر	٣ كم	٦ كم	٩ كم	١٢ كم
قيم الضغط الجوي	٢٠٣ مللي بار	٧٣١ مللي بار	٣٢٣ مللي بار	٥٠٣ مللي بار

### خرائط الضغط الجوي

- في خرائط الضغط الجوي يتم توصيل نقاط الضغط المتساوي بخطوط منحنية تعرف باسم الأيزوبار.  
⇔ الأيزوبار :

هي خطوط منحنية تصل بين نقاط الضغط المتساوي في خرائط الضغط الجوي.



- في خرائط الضغط الجوي يرمز لمناطق الضغط الجوي المرتفع بالرمز H ، ويرمز لمناطق الضغط الجوي المنخفض بالرمز L.

أهمية خطوط الأيزوبار:

• تحديد اتجاه حركة الرياح حيث تنتقل (تتحرك) الرياح من مناطق الضغط الجوي المرتفع إلى مناطق الضغط الجوي المنخفض.

### معلومة أثرالية

\*\* أكبر ضغط جوى تم تسجيله على سطح الأرض كان فى يناير ١٩٦٨م فى سيبيريا وبلغ ١٠٨٠ مللى بار، بينما أقل ضغط جوى كان فى عين الإعصار الاستوائى تيفون فى عام ١٩٧٩ وبلغ ٨٧٠ مللى بار.

علل : هبوب الرياح من منطقة لأخرى على سطح الأرض.

ج : بسبب اختلاف الضغط الجوي من منطقة لأخرى حيث تنتقل الرياح من مناطق الضغط الجوي المرتفع إلى مناطق الضغط الجوي المنخفض.



أسئلة الحافظات

أَسْئَلَة

(١) أكمل العبارات الآتية :

- جهاز ..... يستخدم في الطائرات لتحديد ارتفاع تحليق الطائرات.
- الضغط الجوي المعتاد عند سطح البحر يعادل ..... مللى بار.
- يقدر الضغط الجوي بوحدة .....

(٢) اكتب المفهوم العلمى لكل من :

- وزن عمود من الهواء مساحة مقطعه وحدة المساحات وطوله ارتفاع الغلاف الجوى.
- وحدة قياس الضغط الجوى.
- خطوط منحنية تصل بين نقاط الضغط المتساوى ف خرائط الضغط الجوى.

(٣) تخير الاجابة الصحيحة من بين الأقواس :

- الضغط الجوى عند قمة الجبل ..... الضط الجوى عند سطح البحر.  
(أكبر من - أقل من - يساوى - يضعف)
- الضغط الجوى المعتاد يعادل ..... مللى بار .  
(١٠١٣,٢٥ - ١١٣,٥ - ٧٦ - ١١٣٠,٢٥)
- يستخدم جهاز ..... لتحديد ارتفاع تحليق الطائرات.  
(الآلتيتر - الأميتر - فولتامترهوفمان - الأنيمومتر)

(٤) علل لما يأتى :

- هبوب الرياح من منطقة لأخرى على سطح الأرض.
- يقل الضغط الجوى كلما ارتفعنا إلى أعلى.

(٥) اذكر أهمية كل من :

- الأنرويد.
- الآلتيتر.

(٦) اذكر الرقم الدال على كل من :

- الضغط الجوى المعتاد.
- كثافة الهواء عند ارتفاع ١٦ كم فوق سطح البحر.



### طبقات الغلاف الجوي

- يقسم الغلاف الجوي تبعاً للتغيرات الحادثة في الضغط الجوي ودرجات الحرارة إلى أربع طبقات مرتبة من الأقرب إلى الأبعد عن سطح الأرض كما في المخطط التالي :

### طبقات الغلاف الجوي



- توجد بين طبقات الغلاف الجوي مناطق (حدود) فاصلة تثبت عندها درجة الحرارة :

- منطقة التروبوبوز تفصل بين التروبوسفير و الستراتوسفير.
- منطقة الستراتوبوز تفصل بين الستراتوسفير و الميزوسفير.
- منطقة الميزوبوز تفصل بين الميزوسفير و الثرموسفير.



طبقات الغلاف الجوي



## (١) التروبوسفير :

### • الترتيب :

- الطبقة الأولى من طبقات الغلاف الجوى.

### • معنى الاسم :

- تعرف التروبوسفير بالطبقة المضطربة . علل لحدوث معظم التقلبات (الظواهر) الجوية فيها.

### • السمك :

- حوالى ١٣ كم حيث تمتد من سطح البحر حتى التروبوبوز.

### • درجة الحرارة :

- تقل درجة الحرارة فى التروبوسفير بالارتفاع لأعلى بمعدل  $6,5^{\circ}\text{C}$  لكل ١ كم حتى تصل عند نهايتها (التروبوبوز) إلى أقل قيمة لها ( $-60^{\circ}\text{C}$ ) .

### • الضغط الجوى :

- يقل الضغط الجوى فى التروبوسفير كلما ارتفعنا لأعلى حتى يصل عند نهايتها إلى ٠,١ من قيمة الضغط الجوى المعتاد عند سطح البحر (أى حوالى ١٠٠ مللى بار).

### • حركة الهواء :

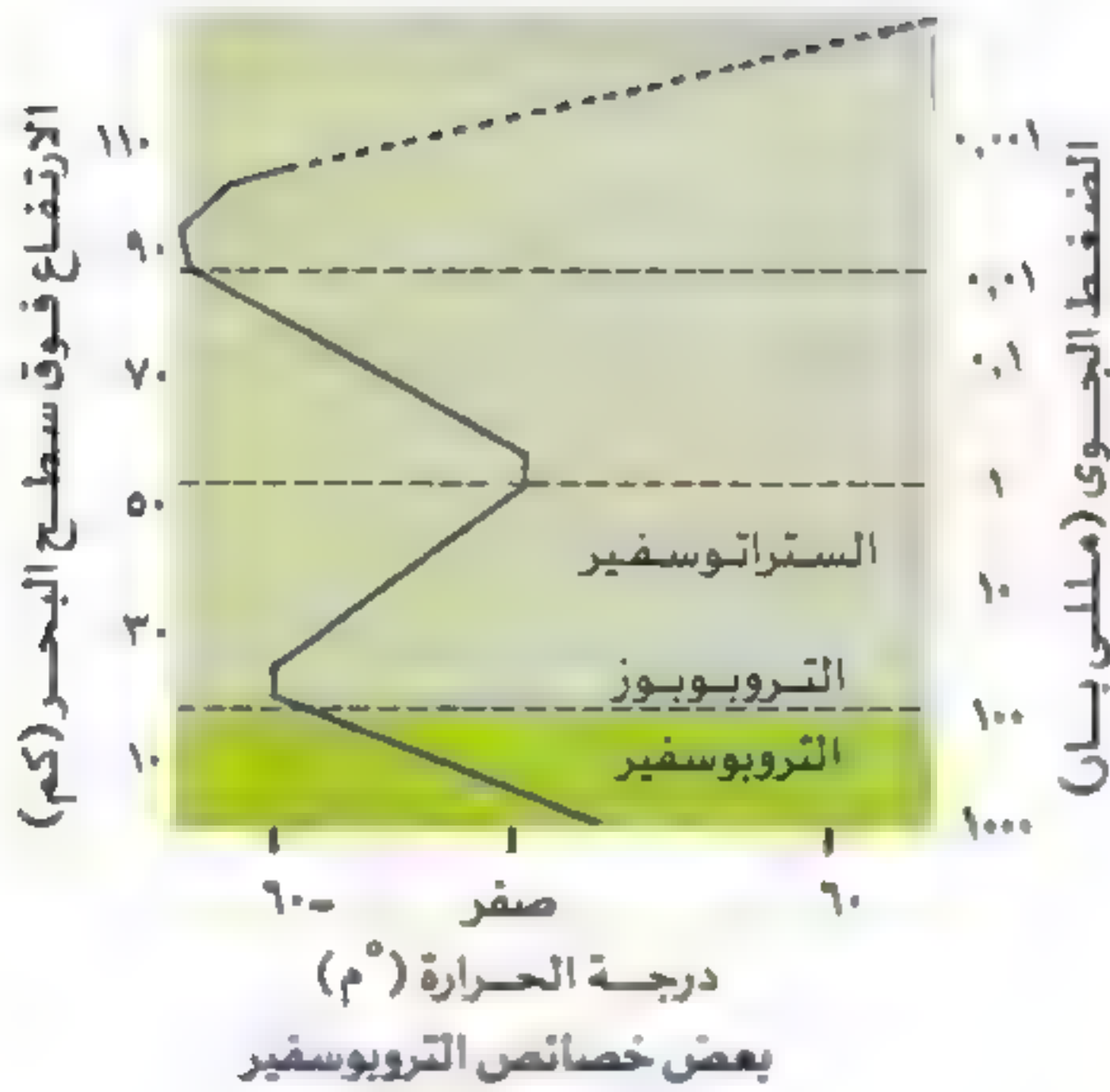
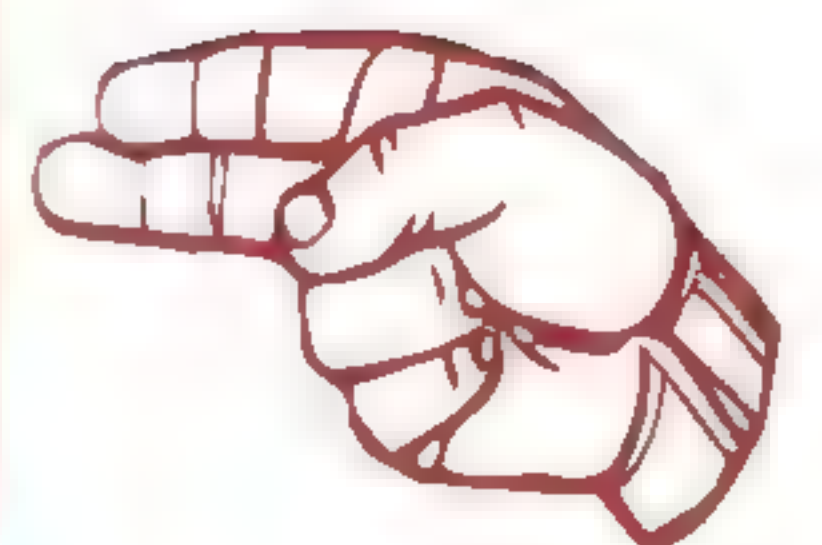
- يتحرك الهواء فى طبقة التروبوسفير رأسياً . علل .  
ج/ لتساعد التيارات الهوائية الساخنة لأعلى وهبوط التيارات الهوائية الباردة لأسفل.

### • الأهمية :

- تحدث فى التروبوسفير كافة الظواهر الجوية . علل ؟  
ج/ لاحتواها على ٧٥٪ من كتلة الغلاف الجوى .  
- مسئولة عن تنظيم درجة حرارة سطح الأرض . علل ؟  
ج/ لاحتوائها على ٩٩٪ من بخار الماء الموجود فى الهواء الجوى .

### ملحوظة :

• الظواهر الجوية التى تحدث فى التروبوسفير هى الأمطار والرياح والسحب ، وهى العناصر التى يتكون منها الطقس ويبنى عليها المناخ ، وهو ما يؤثر بشكل عام على نشاط الكائنات الحية.







– يمكن حساب مقدار الانخفاض في درجة الحرارة من العلاقة الآتية :

\* مقدار الانخفاض في درجة الحرارة

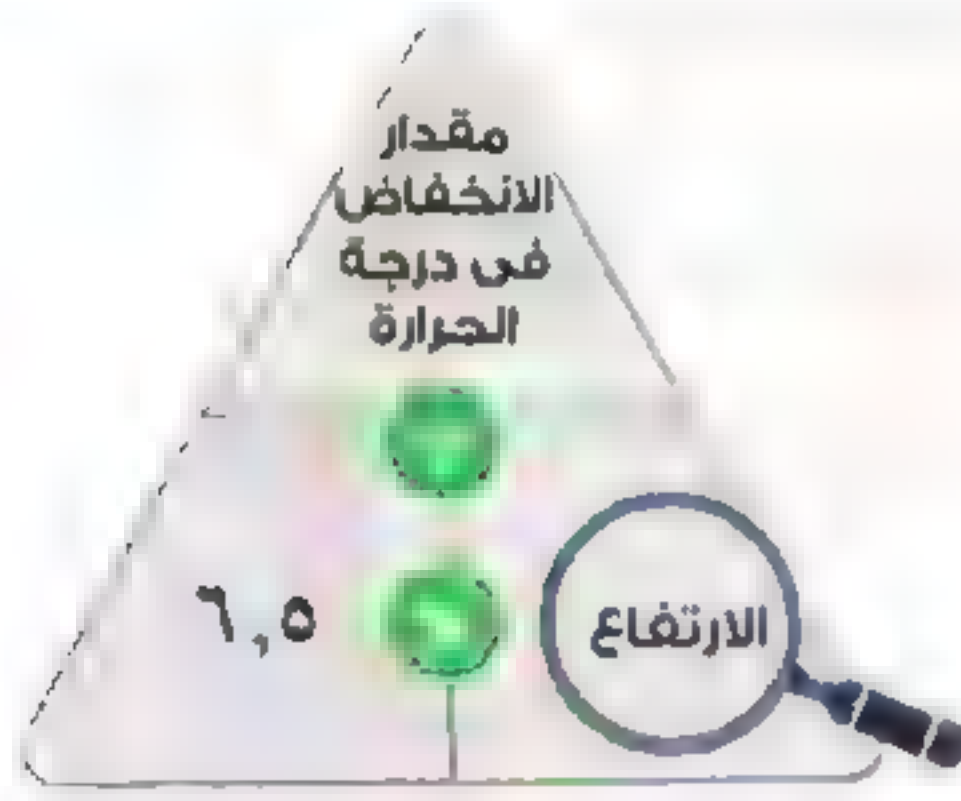
$$= \text{الارتفاع عن سطح البحر (كم)} \times ٦,٥$$

– يمكن حساب درجة الحرارة عند سفح الجبل أو قيمته من العلاقات الآتية :

\*\* درجة الحرارة عند سفح الجبل = درجة الحرارة عند القمة + مقدار الانخفاض في درجة الحرارة.

\*\* درجة الحرارة عند قمة الجبل = درجة الحرارة عند السفح – مقدار الانخفاض في درجة الحرارة

– يمكن تحديد الارتفاع سطح البحر من العلاقة الآتية :



$$\text{الارتفاع} = \frac{\text{مقدار الانخفاض في درجة الحرارة}}{٦,٥}$$

$$\text{أو } \frac{\text{درجة الحرارة عند السفح} - \text{درجة الحرارة عند القمة}}{٦,٥}$$

**أمثلة :**

١- احسب درجة الحرارة عند سطح البحر إذا كانت درجة الحرارة عند ارتفاع ٣ كم تساوي  $١٠^\circ\text{م}$ .

**الحل :**

$$\begin{aligned} \text{مقدار الانخفاض في درجة الحرارة} &= \text{الارتفاع} \times ٦,٥ \\ &= ٣ \times ٦,٥ = ١٩,٥^\circ\text{م} \end{aligned}$$

درجة الحرارة عند سطح البحر

$$\begin{aligned} &= \text{درجة الحرارة عند القمة} + \text{مقدار الانخفاض في درجة الحرارة} \\ &= ١٠ + ١٩,٥ = ٢٩,٥^\circ\text{م} \end{aligned}$$

٢- إذا كانت درجة الحرارة عند سفح جبال إيفرست  $٢٠,٦^\circ\text{م}$  فكم تبلغ درجة الحرارة عند قمته التي ترتفع عن الأرض بمقدار ٨٨٦٢ مترًا؟

**الحل :**

$$\text{الارتفاع بالكيلومتر} = \frac{٨٨٦٢}{١٠٠٠} = ٨,٨٦٢ \text{ كم}$$

$$\text{مقدار الانخفاض في درجة الحرارة} = \text{الارتفاع} \times ٦,٥$$

$$= ٨,٨٦٢ \times ٦,٥ = ٥٧,٦^\circ\text{م}$$

$$\begin{aligned} \text{درجة الحرارة عند قمة الجبل} &= \text{درجة الحرارة عند السفح} - \text{مقدار الانخفاض في درجة الحرارة} \\ &= ٢٠,٦ - ٥٧,٦ = -٣٧^\circ\text{م} \end{aligned}$$



٣- احسب ارتفاع جبل درجة الحرارة عند سفحه  $20^{\circ}\text{م}$  وعند قمته  $-6^{\circ}\text{م}$ .

الحل:

مقدار الانخفاض في درجة الحرارة = درجة الحرارة عند السفح - درجة الحرارة عند القمة

$$20 = (-6) - \text{م} = 26^{\circ}\text{م}$$

$$\text{ارتفاع الجبل} = \frac{\text{مقدار الانخفاض في درجة الحرارة}}{6.5} = \frac{26}{6.5} = 4 \text{ كم.}$$

### اختبر نفسك؟؟؟

قمته إذا كان ارتفاعه ٢ كم.

٤- إذا كانت درجة الحرارة =

الحل: .....

### (٢) الستراتوسفير:

• الترتيب:

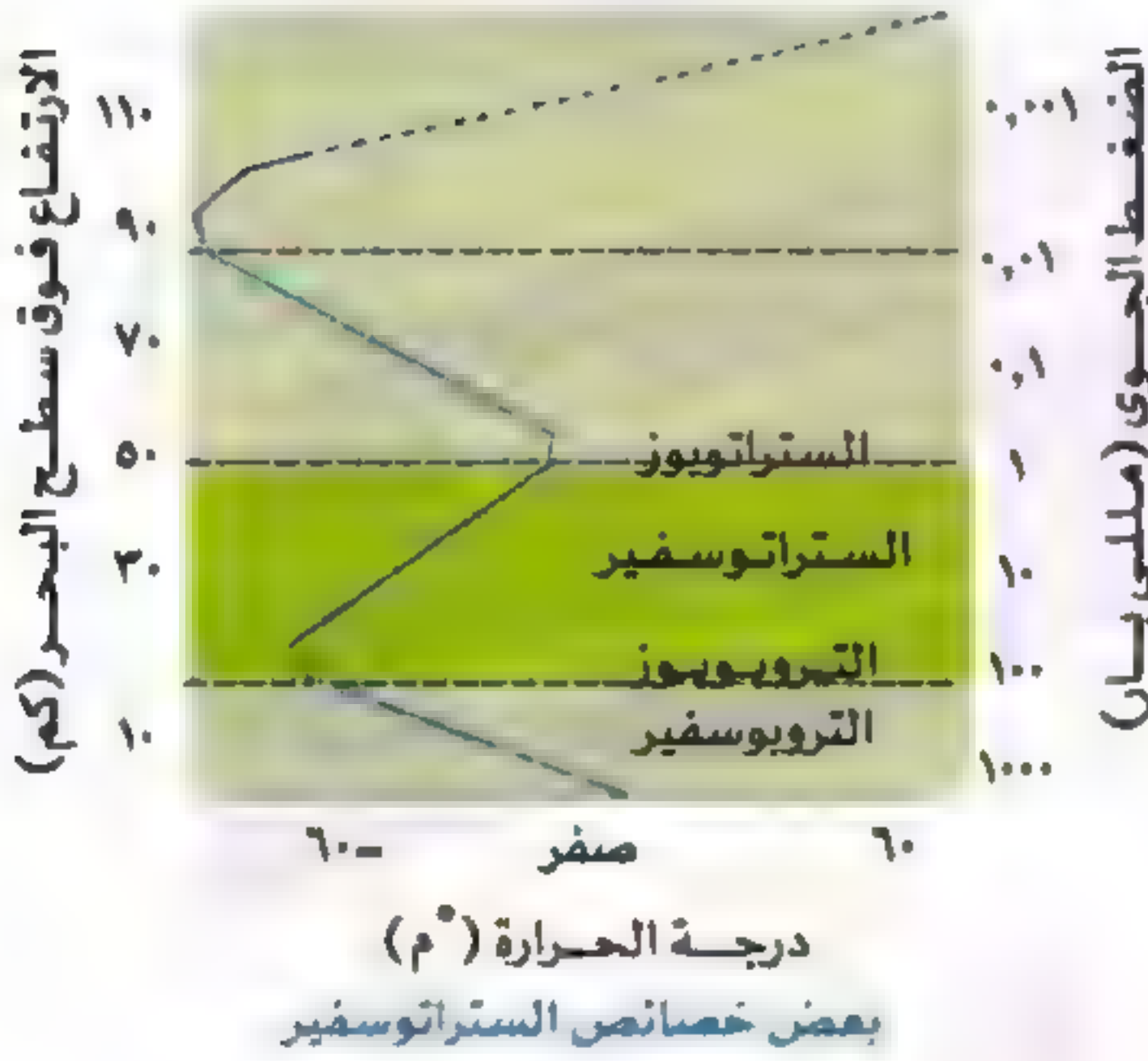
- الطبقة الثانية من طبقات الغلاف الجوي.

• السمك:

- حواله ٣٧ كم حيث تمتد من التروبوبوز (٣١ كم فوق سطح البحر) حتى الستراتوبوز (٥٠ كم).

• الأهمية:

- تحتوي على معظم غاز الأوزون ( $\text{O}_3$ ) الموجود بالغلاف الجوي على ارتفاع ٢٠ : ٤٠ كم فوق سطح البحر ؛ لذلك تسمى الستراتوسفير بالغلاف الجوي الأوزوني. علل؟  
ج/ لأنها تحتوي على معظم غاز الأوزون الموجود بالغلاف الجوي.



• درجة الحرارة:

- تثبت درجة الحرارة في الجزء السفلي من الستراتوسفير عند  $(-60^{\circ}\text{م})$  ، ثم تزداد تدريجيًا بالارتفاع لأعلى حتى تصل عند نهايتها (الستراتوبوز) إلى الصفر المئوي. علل؟  
ج/ يرجع ذلك لامتصاص طبقة الأوزون الموجودة بالجزء العلوي منها للأشعة فوق البنفسجية الصادرة من الشمس مما يؤدي إلى ارتفاع درجات الحرارة.

• الضغط الجوي:

- يقل الضغط الجوي في الستراتوسفير كلما ارتفعنا لأعلى حتى يصل عند نهايتها إلى ٠.٠٠١ من قيمة الضغط الجوي المعتاد عند سطح البحر (أي حوالي ١ مللي بار).



### ❖ حركة الهواء:

- يتحرك الهواء في طبقة الستراتوسفير أفقياً .  
والجزء السفلى منها خالٍ من الغيوم والاضطرابات الجوية لذلك تعتبر هذه المنطقة مناسبة لتحليق الطائرات.

علل: الجزء السفلى من الستراتوسفير مناسب لتحليق الطائرات.

ج/ لأنه خالٍ من الغيوم والاضطرابات الجوية وحركة الهواء فيه أفقية.

### (٣) الميزوسفير:

#### ❖ الترتيب:

- الطبقة الثالثة من طبقات الغلاف الجوي .

#### ❖ معنى الاسم:

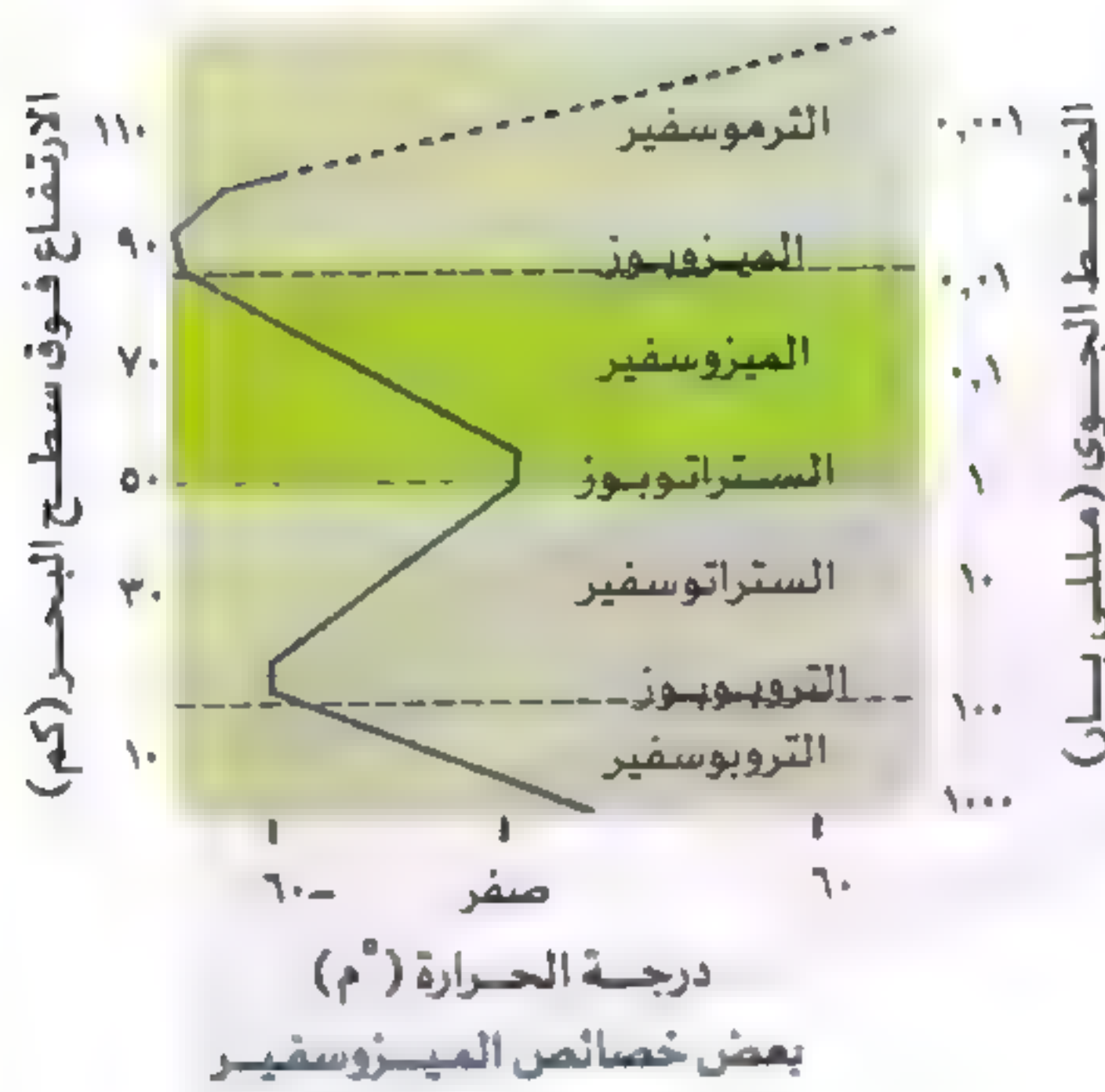
تسمى الميزوسفير بالطبقة المتوسطة . علل؟  
ج/ لأنها تتوسط طبقات الغلاف الجوي.

#### ❖ السمك:

- حوالي ٣٥ كم حيث تمتد من الستراتوسفير (٥٠ كم فوق سطح البحر) حتى الميزوبوز (٨٥ كم).

#### ❖ درجة الحرارة:

- تتناقص درجة الحرارة في الميزوسفير بمعدل كبير بالارتفاع لأعلى حتى تصل عند نهايتها (الميزوبوز) إلى -٩٠°م .



#### ❖ الضغط الجوي:

- يقل الضغط الجوي في الميزوسفير كلما ارتفعنا لأعلى ، حتى يصل عند نهايتها إلى حوالي ٠,٠١ مللي بار.

#### ❖ الأهمية:

- حماية كوكب الأرض من الكتل الصخرية الفضائية التي تدخل الغلاف الجوي . حيث يحترق بعضها تماماً نتيجة احتكاكها بجزيئات الهواء مكونة الشهب.  
- تعتبر الميزوسفير طبقة شديدة التخلخل. علل؟  
ج/ لاحتوائها على كميات محدودة من غازي الهيليوم والهيدروجين فقط.  
علل: ١- تعتبر الميزوسفير أبرد طبقات الغلاف الجوي.  
ج/ لانخفاض درجة الحرارة فيها إلى -٩٠°م.



٢- تتكون الشهب في الميزوسفير.

ج/ لا احتراق بعض الكتل الصخرية الفضائية في هذه الطبقة نتيجة احتكاكها بجزيئات الهواء.

#### (٤) الترموسفير:

##### • الترتيب:

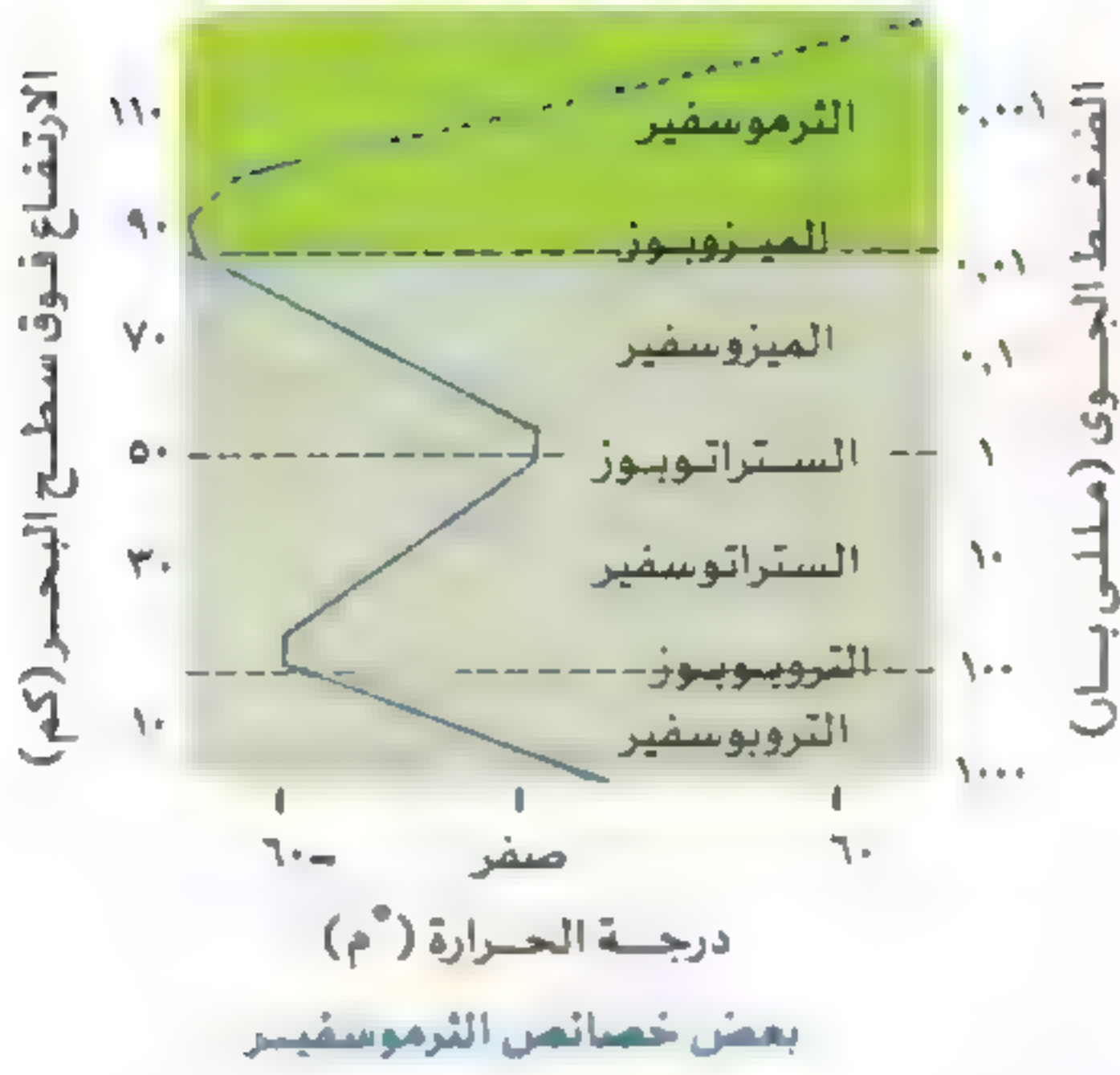
- طبقة الرابعة من طبقات الغلاف الجوي.

##### • معنى الاسم:

- تسمى الترموسفير بالطبقة الحرارية . علل؟  
ج/ لأنها أسخن طبقات الغلاف الجوي.

##### • السمك:

- حوالي ٥٩٠ كم حيث يمتد من الميزوبوز (٨٥ كم) حتى ارتفاع ٦٧٥ كم فوق سطح البحر.



##### • درجة الحرارة:

- تزداد درجة الحرارة في الترموسفير بمعدل كبير بالارتفاع لأعلى حت تصل عند نهايتها إلى  $1200^{\circ}\text{C}$   
- لذلك تعتبر الترموسفير أسخن طبقات الغلاف الجوي . علل؟  
ج/ لارتفاع درجة الحرارة إلى  $1200^{\circ}\text{C}$ .  
- الجزء العلوي من الترموسفير يسمى بالأيونوسفير. علل؟  
ج/ لأنها تحتوى على أيونات مشحونة.

### فكر واجب:

#### - أكمل العبارات الآتية:

- ١- تحدث معظم الظواهر الجوية في طبقة .....
- ٢- تنتقل الرياح من مناطق الضغط الجوي ..... إلى مناطق الضغط الجوي .....
- ٣- تتكون الشهب في طبقة .....
- ٤- تعتبر ..... أبرد طبقات الغلاف الجوي ، بينما ..... أعلاها في درجة الحرارة.



### الأيونوسفير :

- تقع في الجزء العلوي من الثرموسفير.

↔ **الأيونوسفير :**

طبقة تحتوى على أيونات مشحونة ، وتمتد حتى ارتفاع ٧٠٠ كم فوق سطح البحر.



انعكاس موجات الراديو على الأيونوسفير

✳ **أهمية الأيونوسفير :**

- تقوم الأيونوسفير بدور هام في الاتصالات اللاسلكية والبيث الإذاعي . علل ؟  
ج : لأنه ينعكس عليها موجات الراديو التي تبثها مراكز الاتصالات أو محطات الإذاعة.

✳ **حزاما فان آلين :**

- يحاط الأيونوسفير بحزامين مغناطيسيين يعرفان باسم حزامى فان آلين .

↔ **حزاما فان آلين :**

حزامان مغناطيسيان يحيطان بالأيونوسفير.

● يسمى حزاما فان آلين بهذا الاسم نسبة إلى العالم فان آلين الذى اكتشفهما.

⊕ **أهمية حزامى فان آلين :**

- تشتت الإشاعات الكونية المشحونة الضارة بعيداً عن سطح الأرض مما يسبب حدوث ظاهرة الشفق القطبى (الأورورا).

↔ **ظاهرة الشفق القطبى (الأورورا) :**

ستائر ضوئية ملونة مبهرة ترى من القطبين الشمالى والجنوبى للأرض.

**علل : ١- حزاما فان آلين يلعبان دوراً هاماً في حماية الكائنات الحية.**

ج/ لأنهما يقومان بتشتيت الإشاعات الكونية المشحونة الضارة بعيداً عن سطح الأرض.

**علل : ٢- حدوث ظاهرة الشفق القطبى (الأورورا).**

ج/ بسبب تشتت الإشاعات الكونية المشحونة الضارة بعيداً عن سطح الأرض بواسطة حزامى فان آلين.



### الأكسوسفير

⇔ الأكسوسفير:

المنطقة التي يندمج فيها الغلاف الجوي بالفضاء الخارجي .

أهمية الأكسوسفير:

- تسبح فيها الأقمار الصناعية.

أهمية الأقمار الصناعية:

١- التعرف على الطقس .

٢- الاتصالات اللاسلكية والبث التلفزيوني عبر القارات.

### الغلاف الجوي

- الشكل المقابل يعبر عن طبقات الغلاف الجوي :

(أ) اكتب ما تدل عليه الأرقام .

(ب) اذكر الطبقة :

• الأعلى في درجة الحرارة.

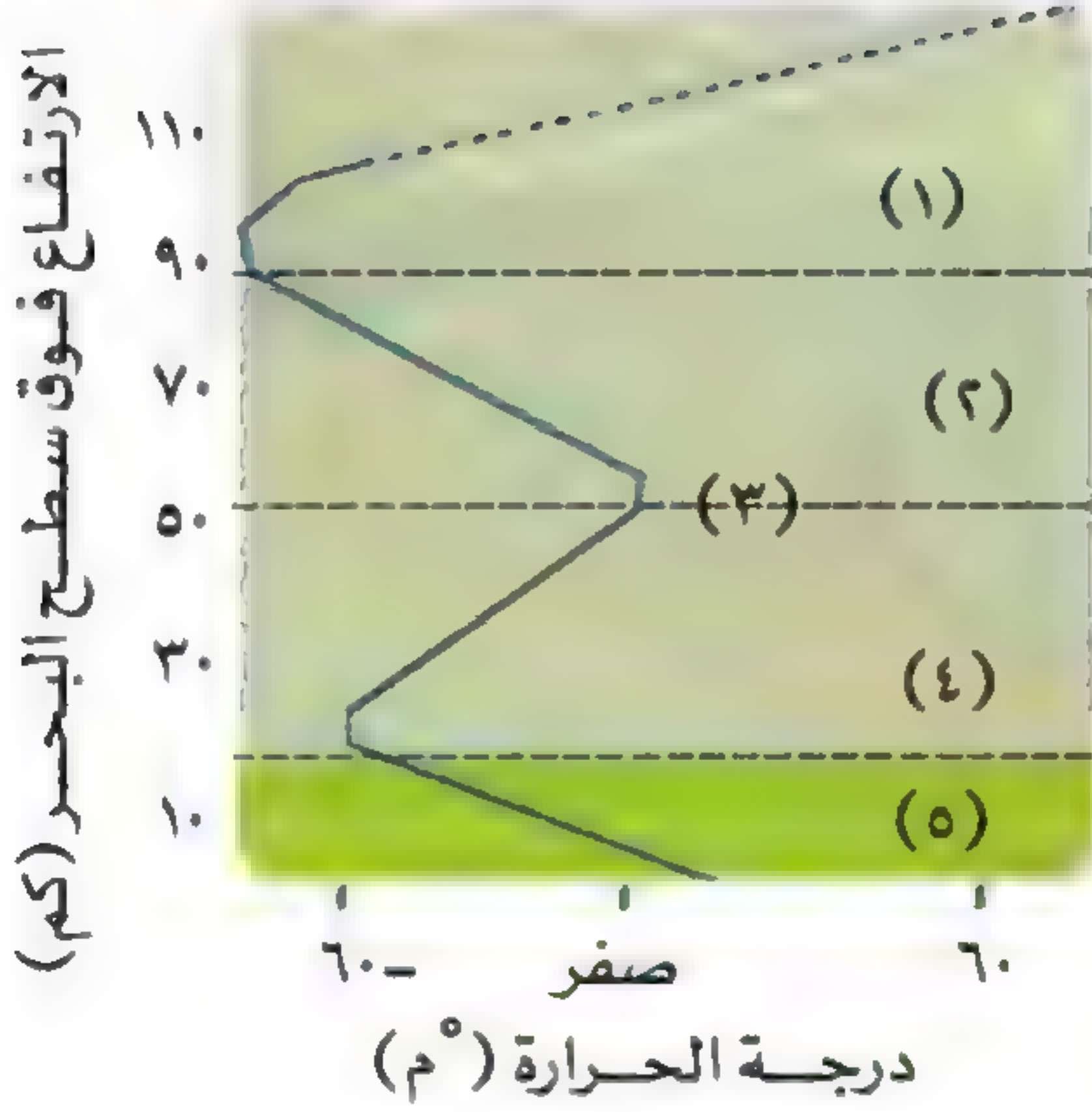
• الأقل في درجة الحرارة.

(ج) أكمل ما يلي :

١- تتكون الشهب في الطبقة رقم .....

٢- تحلق الطائرات في الطبقة رقم .....

٣- تحدث الظواهر الجوية في طبقة رقم .....







# تآكل طبقة الأوزون وارتفاع درجة حرارة الأرض

ماذا تعرف عن المشكلات البيئية؟

- تعتبر ظاهرة تآكل طبقة الأوزون وظاهرة الاحترار العالمي من أخطر التهديدات التي تواجه كوكب الأرض منذ منتصف القرن العشرين حتى الآن .

- سوف نتناول في هذا الدرس ظاهرتين هما :

١- ظاهرة تآكل طبقة الأوزون	٢- ظاهرة الاحترار العالمي
تحدث في	تحدث في
طبقة الستراتوسفير	طبقة التروبوسفير

## (١) ظاهرة تآكل طبقة الأوزون :

- قبل دراسة ظاهرة تآكل طبقة الأوزون يجب التعرف على تركيبها.

⊕ تركيب طبقة الأوزون :

- تتربك طبقة الأوزون من غاز  $O_3$  الذي يتكون من ثلاث ذرات أكسجين .



جزء الأوزون  $O_3$

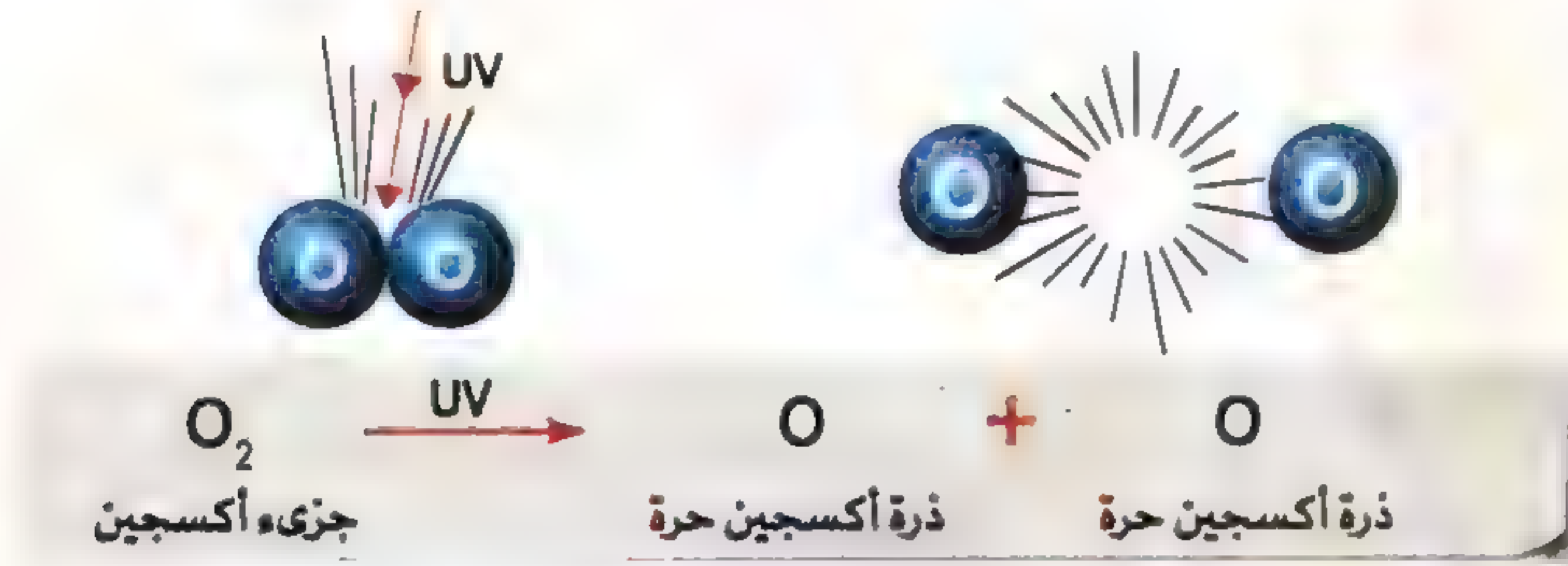




• يتكون غاز الأوزون على خطوتين هما :

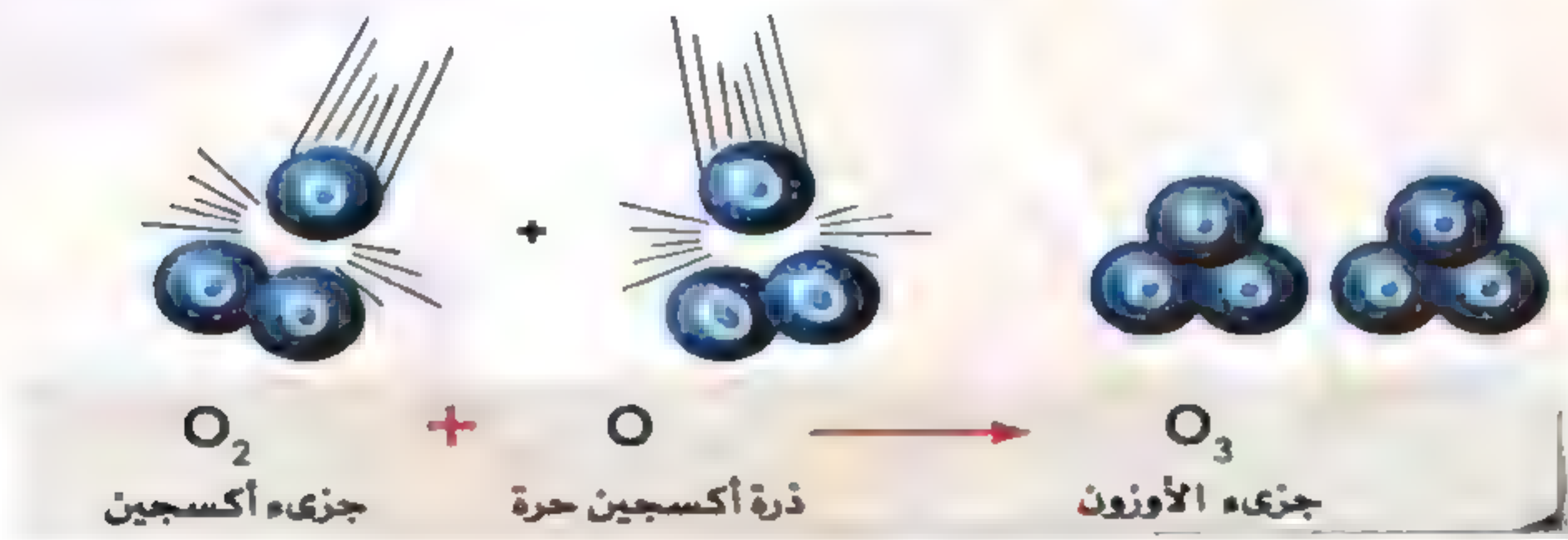
## الخطوة الأولى :

- يمتص جزئ الأكسجين  $O_2$  الأشعة فوق البنفسجية UV.
- تقوم الأشعة فوق البنفسجية بكسر الرابطة في جزئ الأكسجين  $O_2$  لتعطي ذرتي أكسجين حرتين 20.



## الخطوة الثانية :

- اتحاد كل ذرة أكسجين حرة O مع جزئ أكسجين آخر  $O_2$  مكونة جزئ أوزون  $O_3$ .



## ⇔ غاز الأوزون $O_3$ :

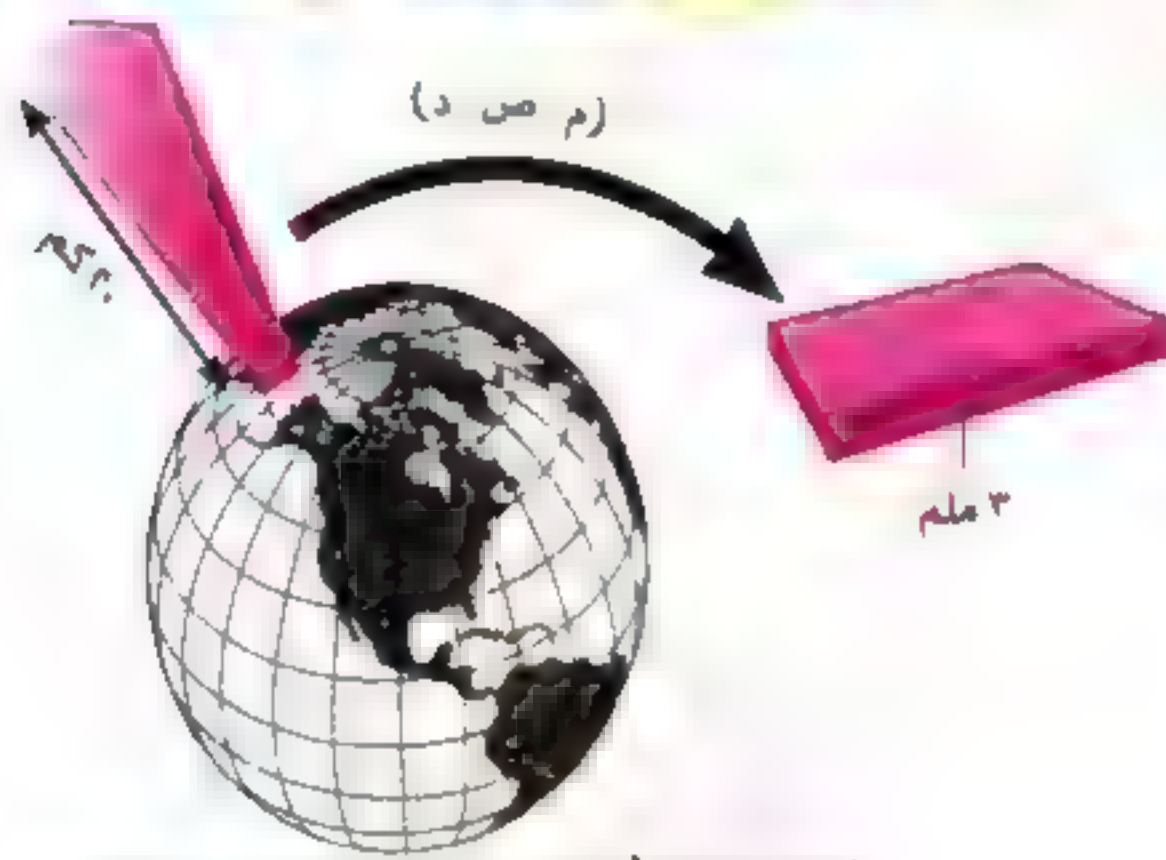
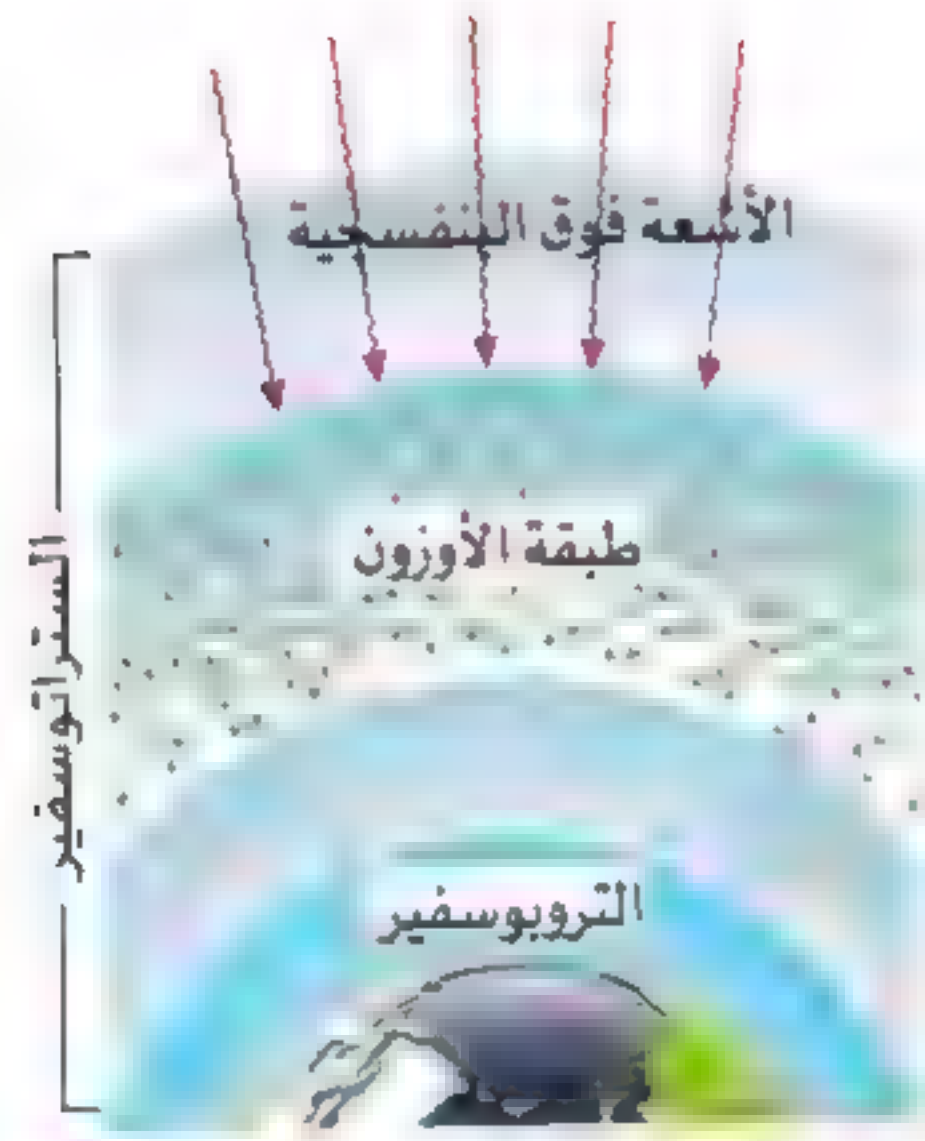
الجزئ الناتج من اتحاد ذرة عنصر (الأكسجين) مع جزئ من نفس العنصر.

### معلومة إرائية

\*\* الأوزون غاز لونه شاحب وله رائحة مميزة يمكن ملاحظتها بالقرب من الأجهزة التي تحتوي على أنابيب تفريغ كهربى مثل ماكينات التصوير الضوئى والتلفزيون وجهاز الكمبيوتر .



## ⊕ موقع طبقة الأوزون :



- توجد طبقة الأوزون على ارتفاع يتراوح ما بين ٢٠ : ٤٠ كم فوق سطح البحر في الاستراتوسفير . عل؟

ج/ لأنها أول طبقة من طبقات الغلاف الجوي تحتوي على كمية مناسبة من غاز الأكسجين تقابل الأشعة فوق البنفسجية الصادرة من الشمس.

## • سمك طبقة الأوزون :

- تعلمنا من الدرس السابق أن كلاً من الضغط الجوي ودرجة الحرارة في الاستراتوسفير يكون أقل من الضغط الجوي ودرجة الحرارة عند سطح البحر ، ويترتب على ذلك انتشار غاز الأوزون مكوناً طبقة سمكها ٢٠ كم في طبقة الاستراتوسفير.

- افترض العالم الإنجليزي دوبسون أن سمك طبقة الأوزون يكون حوالى ٣ ملم فقط لو كانت واقعة تحت ظروف الضغط الجوي المعتاد ودرجة الصفر المئوى أو ما يعرف بمعدل الضغط ودرجة الحرارة (م.ض.د) (S.T.P).

- وبناءً على ما سبق افترض دوبسون أن درجة الأوزون الطبيعية تعادل ٣٠٠ دوبسون (حيث إن كل ١ ملم يعادل ١٠٠ دوبسون).

- تقدر درجة الأوزون بوحدة دوبسون (DU).

### معلومة الترائية

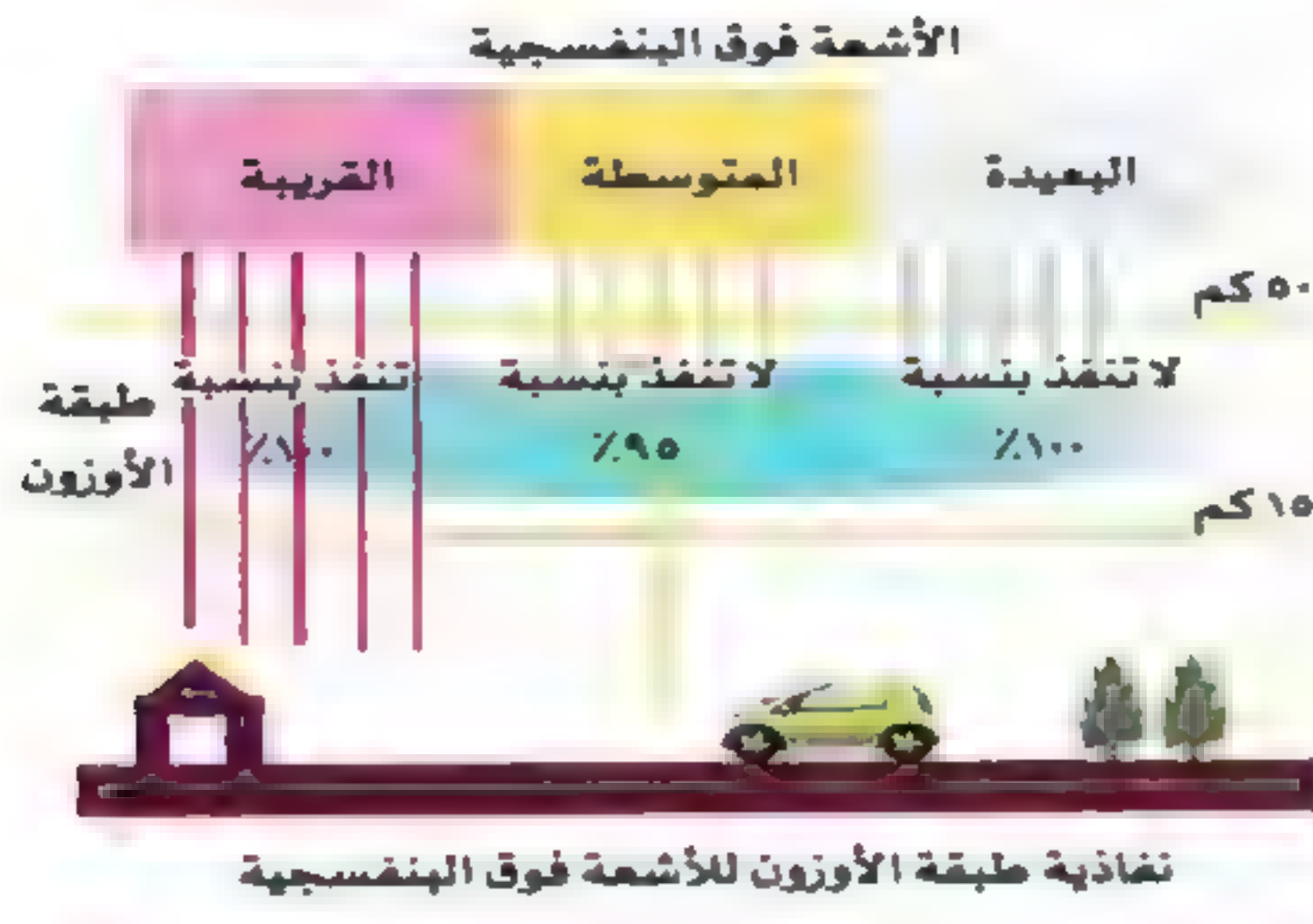
وحدة دوبسون هي عدد جزيئات الأوزون الحر اللازم لتكوين طبقة أوزون سمكها ٠,٠١ ملم من هذا الغاز عند درجة حرارة صفر مئوى واحد.

## أنواع الأشعة فوق البنفسجية :

- تصنف الأشعة فوق البنفسجية إلى ثلاث أنواع هي :

١- الأشعة فوق البنفسجية البعيدة	٢- الأشعة فوق البنفسجية المتوسطة	٣- الأشعة فوق البنفسجية القريبة
الطول الموجى		
١٠٠ - ٢٨٠ نانومتر	٢٨٠ - ٣١٥ نانومتر	٣١٥ - ٤٠٠ نانومتر
مدى نفاذها من طبقة الأوزون		
لا تتفذ بنسبة ١٠٠ %	لا تتفذ بنسبة ٩٥ %	تتفذ بنسبة ١٠٠ %
تأثيرها على الكائنات الحية		
ضارة	ضارة	مفيدة





### أهمية طبقة الأوزون :

- تمنع طبقة الأوزون نفاذ (مرور) الأشعة فوق البنفسجية البعيدة ، ومعظم الأشعة فوق البنفسجية المتوسطة ؛ لما لها من أضرار بالغة لذلك تعمل طبقة الأوزون كدرع واقية للكائنات الحية من الآثار الكيميائية الضارة للأشعة فوق البنفسجية .

- تسمح طبقة الأوزون بنفاذ الأشعة فوق البنفسجية القريبة.

### ملحوظة :

- ١- النانومتر وحدة قياس الطول الموجي (١ نانومتر =  $10^{-9}$  متر)
- ٢- الأشعة فوق البنفسجية ذات أثر كيميائي.

### ⊕ تأكل طبقة الأوزون :

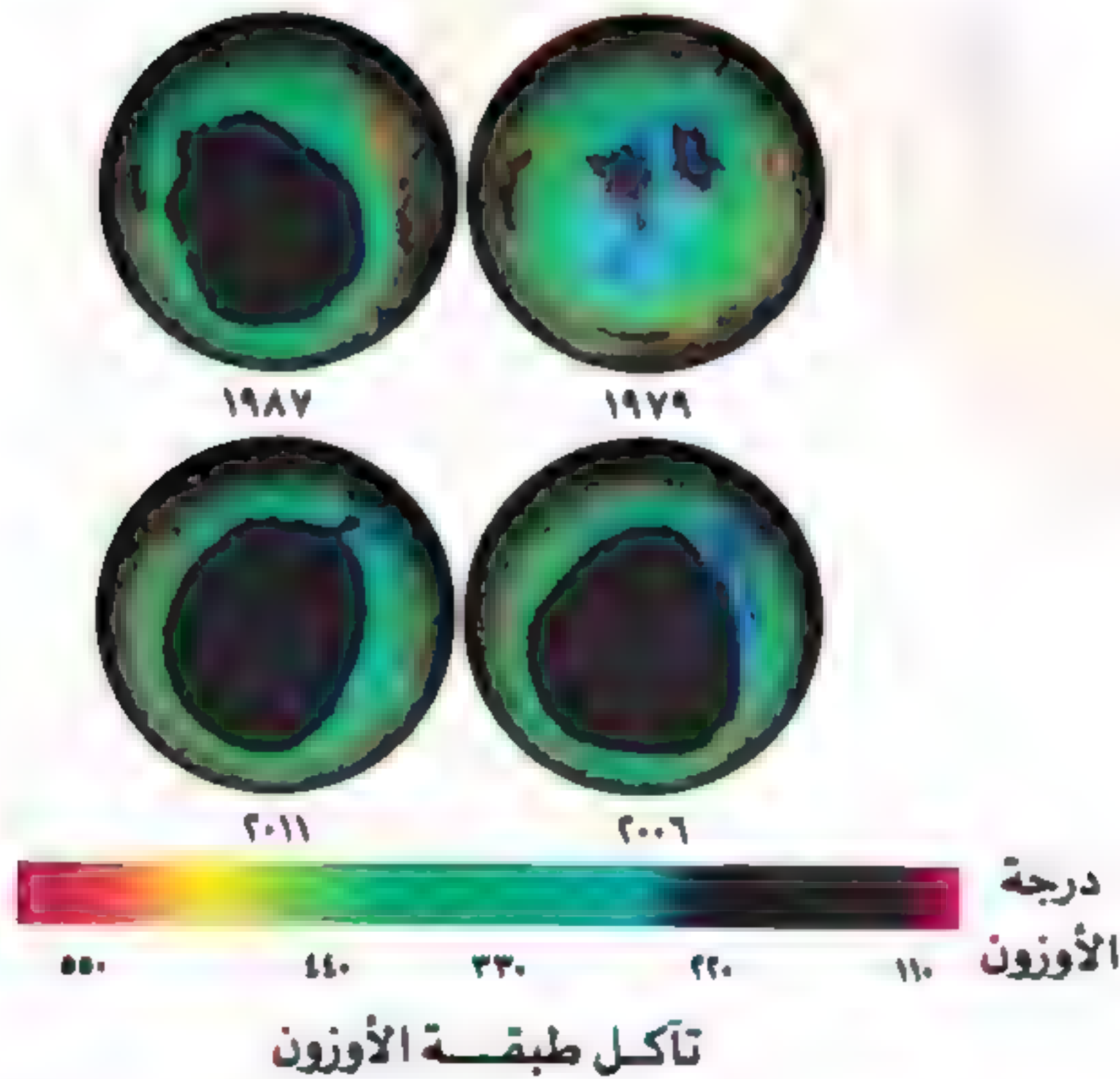
- لاحظ العلماء منذ عام ١٩٧٨ م وجود تآكل في طبقة الأوزون فوق منطقة القطب الجنوبي للأرض وعرف باسم **ثقب الأوزون**.

### ⇔ ثقب الأوزون :

تآكل في طبقة الأوزون فوق منطقة القطب الجنوبي للأرض.

#### ملحوظة :

- يزداد ثقب الأوزون (تقل درجة الأوزون) في شهر سبتمبر من كل عام.



- تتغير درجة الأوزون من عام لآخر تبعاً لاختلاف كمية الملوثات ، والشكل المقابل يوضح درجة الأوزون خلال الفترة الزمنية (١٩٧٩ : ٢٠١١) **حيث إن :**

• المساحة ذات اللون الأخضر تشير إلى مناطق من طبقة الأوزون لم يحدث بها تآكل . أي أن درجة الأوزون بها **طبيعية (٣٠٠ دوبسون)**.

• المساحة ذات اللون البنفسجي تشير إلى مناطق من طبقة الأوزون حدث بها تآكل . أي أن درجة الأوزون بها **أقل من (٣٠٠ دوبسون)**.

**علل : يزداد تآكل طبقة الأوزون في شهر سبتمبر من كل عام.**

لتجمع الملوثات في شكل سحب سوداء تدفعها الرياح في هذا التوقيت من كل عام فوق منطقة القطب الجنوبي للأرض.



- يمكن حساب النسبة المئوية لتآكل طبقة الأوزون في منطقة ما من العلاقات الآتية :

$$\text{درجة تآكل الأوزون في منطقة ما} = \text{درجة الأوزون الطبيعية} - \text{درجة الأوزون في هذه المنطقة}$$

$$\text{النسبة المئوية لتآكل طبقة الأوزون في منطقة ما} = \frac{\text{درجة تآكل الأوزون في المنطقة}}{\text{درجة الأوزون الطبيعية}} \times 100\%$$

**أمثال :**

احسب النسبة المئوية بتآكل طبقة الأوزون في إحدى المناطق إذا علمت ان درجة الأوزون فيها ١٥٠ دوبسون.

الحل

درجة تآكل الأوزون في منطقة ما

$$= \text{درجة الأوزون الطبيعية} - \text{درجة الأوزون في هذه المنطقة}$$

$$= 300 - 150 = 150 \text{ دوبسون.}$$

النسبة المئوية لتآكل طبقة الأوزون في منطقة ما

$$= \frac{\text{درجة تآكل الأوزون في المنطقة}}{\text{درجة الأوزون الطبيعية}} \times 100\%$$

$$= \frac{150}{300} \times 100\% = 50\%$$

**اختبر نفسك**

- احسب النسبة المئوية لتآكل طبقة الأوزون في منطقة ما علمًا بأن درجة الأوزون فيها ١٢٠ دوبسون.

$$\text{درجة تآكل الأوزون في منطقة ما} = \dots - \dots = \dots$$

$$= \dots - \dots = \dots$$

$$= \dots \text{ دوبسون}$$

$$\text{النسبة المئوية لتآكل طبقة الأوزون في منطقة ما} = \frac{\dots}{\dots} \times 100\% = \dots$$

$$= \frac{\dots}{\dots} \times 100\% = \dots$$

$$= \dots \%$$



ملوثات طبقة الأوزون

مادة مبردة في أجهزة التبريد. مادة رافعة لرذاذ الإيروسولات مادة نافخة في صناعة عبوات الفوم مادة مذيبة في تنظيف شرائح الدوائر الإلكترونية	مركبات الكلوروفلوروكربون (CFCs) المعروفة تجارياً باسم الفيونات
مبيد حشري لحماية مخزون المحاصيل الزراعية	غاز بروميد الميثيل
إطفاء الحرائق التي لا تطفأ بالماء مثل حرائق البترول	الهالونات
تنتج من احتراق وقود الطائرات الأسرع من الصوت (الكونكورد).	أكاسيد النيتروجين

علل : وقف إنتاج طائرات الكونكورد.

ج/ لأن عوادمها تحتوى على أكاسيد النيتروجين التي تسبب في تآكل طبقة الأوزون.



(١) أكمل العبارات الآتية :

- أ- تقاس درجة الأوزون بوحدة .....  
 ب- توجد طبقة الأوزون فى طبقة ..... ويبلغ سمكها حوالى ..... كم.  
 ج- من ملوثات الأوزون ..... و .....

(٢) تخير الإجابة الصحيحة من بين الأقواس :

- أ- تمنع طبقة الأوزون ..... نفاذ الأشعة فوق البنفسجية بنسبة ١٠٠٪ .  
 (القريبة – البعيدة – المتوسطة – جميع ما سبق)  
 ب- تعرف مركبات ..... تجارياً باسم الفريونات.  
 (الهالونات – الكلوروفلوروكربون – أكسيد النيتروجين – بروميد الميثيل)

(٣) اكتب المصطلح العلمى لما يأتى :

- أ- جزئ ناتج من اتحاد ذرة عنصر مع جزئ من نفس العنصر.  
 ب- تآكل فى طبقة الأوزون فوق منطقة القطب الجنوبى للأرض.

(٤) علل لما يأتى :

- أ- تكون طبقة الأوزون فى الستراتوسفير.  
 ب- وقف إنتاج طائرات الكونكورد.

(٥) اذكر أهمية كل من :

- أ- الهالونات.  
 ب- طبقة الأوزون.

(٦) اذكر الرقم الدال على كل من :

- أ- درجة الأوزون الطبيعية.  
 ب- عدد ذرات الأكسجين فى جزئ الأوزون.

(٧) اذكر ملوثات طبقة الأوزون.

(٨) اكتب ما تشير إليه الاختصارات الآتية :

- أ- UV . ب- CFC<sub>5</sub> . ج- DU .

(٩) من الشكل المقابل :



أى الأرقام يمثل (ذرة أكسجين – جزئ أوزون – جزئ أكسجين)؟



(١٠) وضع بالمعادلات الرمزية فقط دور الأشعة النيفسجية في تكوين طبقة الأوزون.

## ٢- ظاهرة الاحترار العالمي

- ظهرت أبحاث الهيئة العالمية للتغيرات المناخية IPCC التابعة للأمم المتحدة حدوث ارتفاع مستمر في متوسط درجة حرارة الهواء القريب من سطح الأرض ، فيما يعرف بظاهرة الاحترار العالمي.

## ⇔ ظاهرة الاحترار العالمي :

الارتفاع المستمر في متوسط درجة الحرارة الهواء القريب من سطح الأرض.

## ⊕ أسباب ظاهرة الاحترار العالمي :

- أظهرت الأبحاث أن سبب حدوث ظاهرة الاحترار العالمي هو عملية الاحتباس الحراري .

## ● للتعرف على ظاهرة الاحتباس الحراري نجرى النشاط التالي :

### نشاط : التعرف على ظاهرة الاحتباس الحراري :

الأدوات: زجاجتا مياه غازية فارغتان ، ترمومتران منويان ، مسحوق بيكربونات الصوديوم ، خل ، ماء.

خطوات العمل	الرسم التوضيحي	الملاحظة
١- ضع مقداراً من الماء في الزجاجة الأولى ومقداراً مساوياً من الخل في الزجاجة الثانية.	<p>فقايعات غاز <math>CO_2</math></p> <p>خل وبيكربونات صوديوم</p> <p>ماء</p> <p>(٢)</p> <p>(١)</p>	<p>● تصاعد فقاعات من غاز ثاني أكسيد الكربون نتيجة تفاعل بيكربونات الصوديوم مع الخل.</p> <p>● ارتفاع درجة الحرارة في الزجاجة (٢) عنها في الزجاجة (١)</p>
٢- ضع ترمومتراً في كل زجاجة.		
٣- ضع مسحوق بيكربونات الصوديوم في الزجاجة الثانية وأغلقها جيداً بالغطاء .		
٤- ضع الزجاجتين في مكان مشمس لمدة ١٠ دقائق.		
<p><b>الاستنتاج :</b></p> <p>ارتفاع تركيز (نسبة) غاز ثاني أكسيد الكربون في جو الزجاجة (٢) أدى إلى ارتفاع درجة الحرارة بداخلها بمقدار أكبر من الزجاجة (١).</p>		

## - وبنفس الكيفية :

● عند ارتفاع نسب الغازات الدفينة في الغلاف الجوي للأرض ترتفع درجة الحرارة كوكب الأرض (عملية الاحتباس الحراري) مما يؤدي إلى حدوث ظاهرة الاحترار العالمي وهذا ما نلاحظه منذ عام ١٩٣٥م.



أهم الغازات الدفيئة:(٢) مركبات الكلوروفلوروكربون  $CFC_s$ (١) غاز ثاني أكسيد الكربون  $CO_2$ (٤) أكسيد النيتروز  $N_2O$ (٣) غاز الميثان  $CH_4$ (٥) بخار الماء  $H_2O$ 

- زادت نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون  $CO_2$  في الغلاف الجوي إلى ٠,٠٣٨ % في عام ٢٠٠٥ م بعد أن كانت نسبته المعروفة ٠,٠٣١ % مما أدى إلى ارتفاع درجة حرارة كوكب الأرض.

⊕ أسباب ارتفاع نسبة غاز  $CO_2$  والغازات الدفيئة في الهواء الجوي:

- ١- قطع وحرق أشجار الغابات.
- ٢- احتراق الوقود الحفري (فحم - بترول - غاز طبيعي).

علل: زيادة نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون  $CO_2$  في الهواء الجوي.

ج/ نتيجة التزايد المستمر في قطع أشجار الغابات واحتراق الوقود الحفري.

معلومة إثرائية

الغازات الدفيئة نعمة تكاد تتحول إلى نقمة ، فلولاها لانخفضت درجة حرارة الأرض إلى  $-18^{\circ}C$  إلا أن زيادة تركيزها في الغلاف الجوي سوف يؤدي إلى كوارث بيئية.

⊕ تفسير ظاهرة الاحتباس الحراري (أثر الصوبة الزجاجية):

- عند ارتفاع نسب الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي للأرض فإنه يقوم بدور مشابه لدور الزجاج في الصوبة الزجاجية كالآتي:

- ١- عند سقوط أشعة الشمس فإن الغلاف الجوي للأرض يسمح بمرور أشعة الضوء المرئي والأشعة ذات أطوال الموجية القصيرة الصادرة من الشمس.
- تمتص الأرض وما عليها من أجسام هذه الأشعة ثم تعيد إشعاعها في صورة أشعة تحت حمراء.

٢- عند ارتفاع نسبة الغازات الدفيئة في التروبوسفير فإن الأشعة تحت الحمراء لا تستطيع النفاذ من الغلاف الجوي للأرض بسبب كبر طولها الموجي . وبالتالي تحتبس الأشعة تحت الحمراء في طبقة التروبوسفير مسببة ارتفاع درجة حرارة كوكب الأرض . فيما يعرف بظاهرة الاحتباس الحراري (أثر الصوبة الزجاجية).

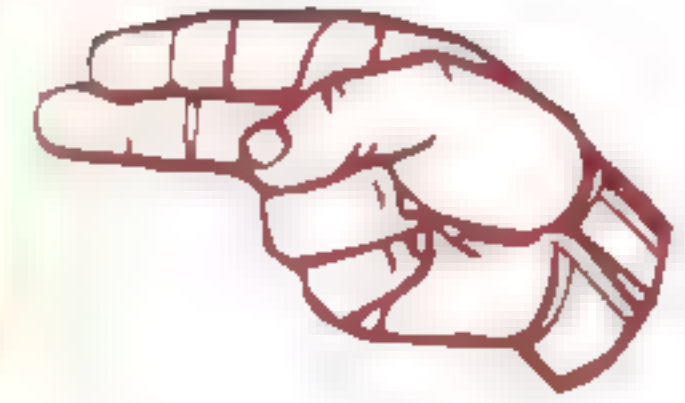


⇔ ظاهرة الاحتباس الحراري أو (أثر الصوبة الزجاجية) :

احتباس الأشعة تحت الحمراء في طبقة التروبوسفير نتيجة لارتفاع نسب الغازات الدفيئة فيها مسببة ارتفاع ردة حرارة الأرض.

ملحوظة :

الأشعة تحت الحمراء ذات أثر حراري.



علل : احتباس الأشعة تحت الحمراء في التروبوسفير في السنوات الأخيرة.

نتيجة ارتفاع نسب الغازات الدفيئة في التروبوسفير وكبر طولها الموجي.

⊕ الآثار السلبية المترتبة على ظاهرة الاحتباس الحراري :

٢- تغيرات مناخية حادة	١- انصهار جليد القطبين الشمالي والجنوبي
- من مظاهر التغيرات المناخية الحادة :	- ارتفاع درجة حرارة كوكب الأرض يؤدي إلى انصهار الكتل الجليدية بالقطبين وبالتالي ارتفاع مستوى المياه في البحار والمحيطات مما يؤدي إلى:
• تكرار حدوث الأعاصير الاستوائية كإعصار كاترينا عام ٢٠٠٥م.	• اختفاء بعض المناطق الساحلية.
• الفيضانات المدمرة.	• انقراض بعض الحيوانات القطبية مثل الدب القطبي وفيل البحر.
• موجات الجفاف	
• حرائق الغابات	





## الحفريات وحماية الأنواع من الانقراض

الوحدة الثالثة

### الحفريات وحماية الأنواع من الانقراض

٢

الدرس الثاني :  
الانقراض

١

الدرس الأول :  
الحفريات





## الحفريات

### ما المقصود بالحفريات؟

- الحفريات عالم مدهش ومثير يخبرنا عن الماضي منذ ملايين السنين قبل خلق الإنسان ، لذلك تعتبر الحفريات قصة حياة تحكيها الصخور.
- عاشت على سطح كوكبنا ملايين الأنواع من الكائنات الحية على مدى ملايين السنين.
- ولم يكن الإنسان يعلم شيئاً عن هذه الأنواع لولا ما تركته من بقايا وآثار تدل عليها . وهذه البقايا أو الآثار تسمى الحفريات

### ♣ الحفريات :





آثار وبقايا الكائنات الحية القديمة المحفوظة في الصخور الرسوبية.

### معلومة إثرائية :

- كلمة حفرة Fossil باللغة اللاتينية تعنى (شئ مدفون فى الأرض)، والعلم الذى يهتم بدراسة الحفريات يعرف بعلم الحفريات (paleontology).



⊕ يمكن تصنيف الحفريات إلى :

١- الأثر	٢- البقايا
التعريف	
هي الآثار الدالة على نشاط الكائنات الحية القديمة أثناء حياتها.	هي الآثار الدالة على بقايا الكائنات الحية القديمة بعد موتها.
أمثلة	
<p>أثر قدم ديناصور</p>  <p>أثر أنفاق ديدان</p> 	<p>بقايا جمجمة ديناصور</p>  <p>بقايا أسنان سمكة القرش</p> 

### أنواع الحفريات :

يمكن تقسيم الحفريات حسب طريقة تكوينها لأربعة أنواع :





- عندما يتم الدفن السريع للكائن بمجرد موته في وسط يحميه من التحلل كالجليد أو الكهرمان تتكون له حفرة كاملة .

### ♣ حفرة الكائن الكامل :

هي حفرة تحتفظ بكل تفاصيل ومكونات جسم الكائن الحى نتيجة الدفن السريع له بمجرد موته في وسط يحافظ عليه من التحلل .

### أولاً : حفرة الكائن الكامل :

⊕ من أمثلة حفرة الكائن الكامل :

١ - حفرة الماموث :	٢ - حفرة الكهرمان :
<ul style="list-style-type: none"> <li>● الماموث نوع من الأفيال التى عاشت قديماً فى سيبيريا منذ حوالى ٢٥ ألف سنة .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● انتشرت فى بعض العصور الجيولوجية القديمة الأشجار الصنوبرية التى كانت تفرز مادة صمغية تتحول بعد تجمدها إلى مادة تعرف بالكهرمان</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● حدثت انهيارات جليدية تسببت فى موت هذه الأفيال.</li> <li>● تم اكتشاف أول حفرة للماموث فى أوائل القرن الماضى ، وكانت محتفظة بكل تفاصيلها ولحمها وشعرها حتى الغذاء فى أمعائها.</li> </ul>	<p>♣ الكهرمان :</p> <p>هو المادة الناتجة من تجمد المادة الصمغية التى كانت تفرزها الأشجار الصنوبرية القديمة.</p>

كيفية تكوين حفرة الماموث:	كيفية تكوين حفرة الكهرمان :
<ul style="list-style-type: none"> <li>● دفن الماموث سريعاً بعد موته مباشرة فى الجليد (الثلج) الذى يحميه من التحلل.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● انغمست بعض الحشرات فى المادة الصمغية ، ثم تجمدت هذه المادة وحافظت على الحشرات الموجودة بداخلها من التحلل.</li> </ul>
 <p>حفرة الماموث</p>	 <p>حفرة الكهرمان</p>

علل : احتفاظ حفرة الماموث بكامل تفاصيل الجسم .

ج : لأن الماموث دفن سريعاً بعد موته مباشرة فى الجليد الذى حافظ عليها من التحلل.



ثانياً: حفرة القالب المصمت :



قالب لقناع الوجه

- الشكل المقابل عبارة عن مجسم الوجه الذي يحمل نفس التفاصيل الداخلية لقناع الوجه ، وهذا يسمى القالب.

**والتعرف على كيفية عمل نموذج لقالب مصمت نجرى النشاط التالي :**

**نشاط : عمل نموذج لقالب مصمت :**

**الأدوات :** قالب (وعاء) معدنى ، زيت طعام ، جبس ، فرشاة ، وعاء بلاستيك ، ماء ، ساق للتقليب .

خطوات العمل	الملاحظة	الاستنتاج
<p>١- ادهن السطح الداخلى للقالب المعدنى بالزيت باستخدام الفرشاة</p> <p>٢- اخلط الجبس بالماء فى وعاء بلاستيك ، ثم قلب ليصبح خليطاً متماسكاً .</p> <p>٣- املا القالب بالخليط واتركه حتى يتماسك تماماً .</p> <p>٤- افصل الجبس عن القالب</p>	<p>• التفاصيل الخارجية للجبس المتماسك هى نفس تفاصيل السطح الداخلى للقالب المعدنى</p>	<p>الجبس المتماسك يكون نسخة طبق الأصل للتفاصيل الداخلية للقالب المعدنى تسمى القالب المصمت .</p>

**✦ حفرة القالب المصمت :**

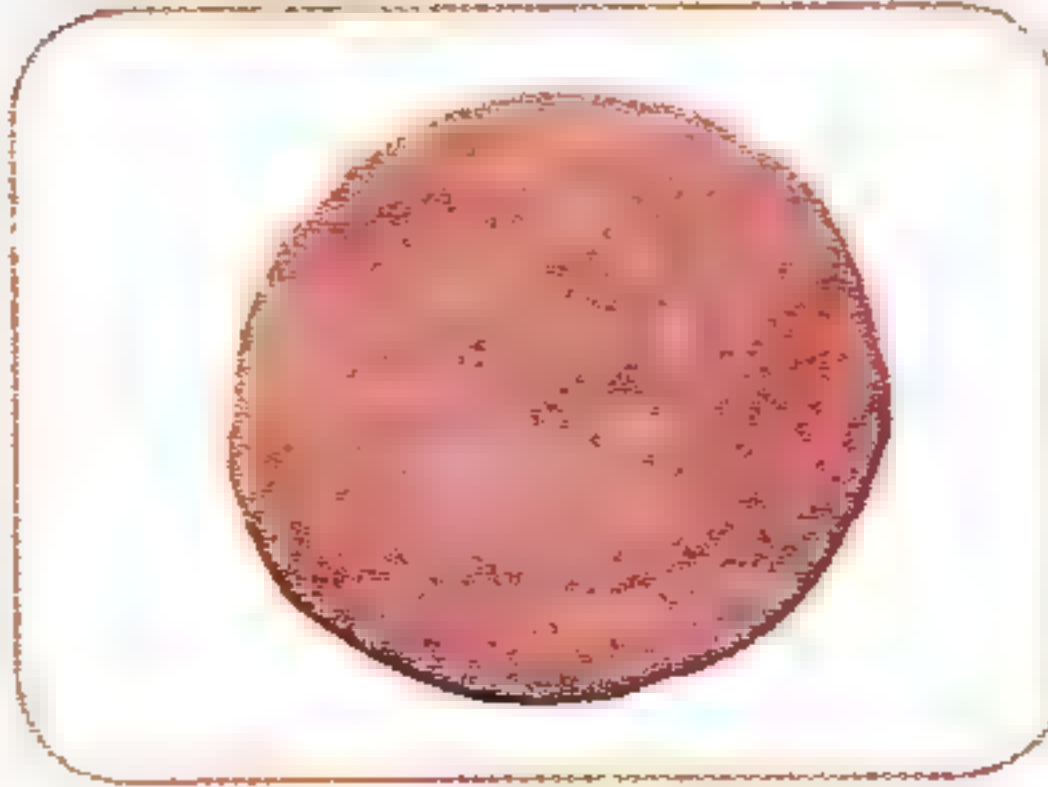
نسخة طبق الأصل للتفاصيل الداخلية لهيكل كائن حى قديم.

**⊕ من أمثلة حفرة القالب المصمت :**

٣- حفرة الترايلوبيت



٢- حفرة النيموليت



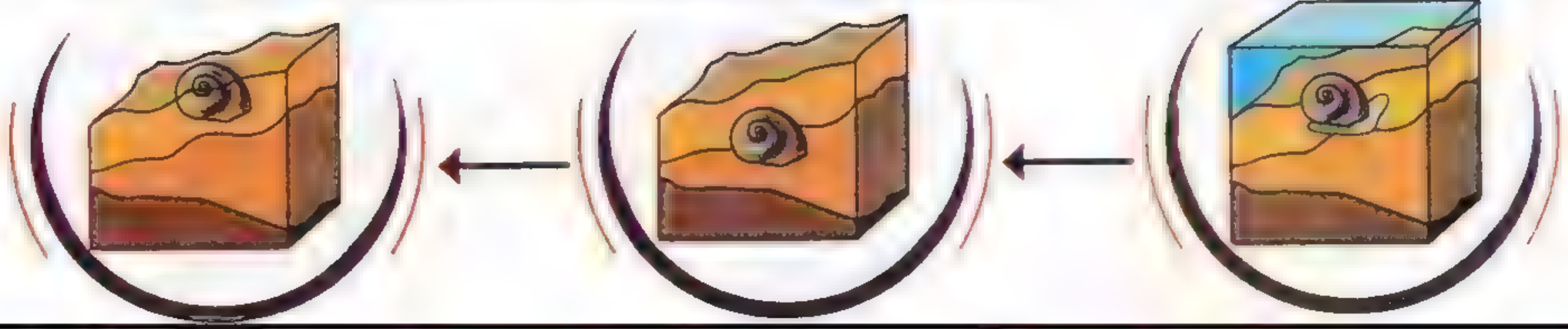
١- حفرة الأمونيت





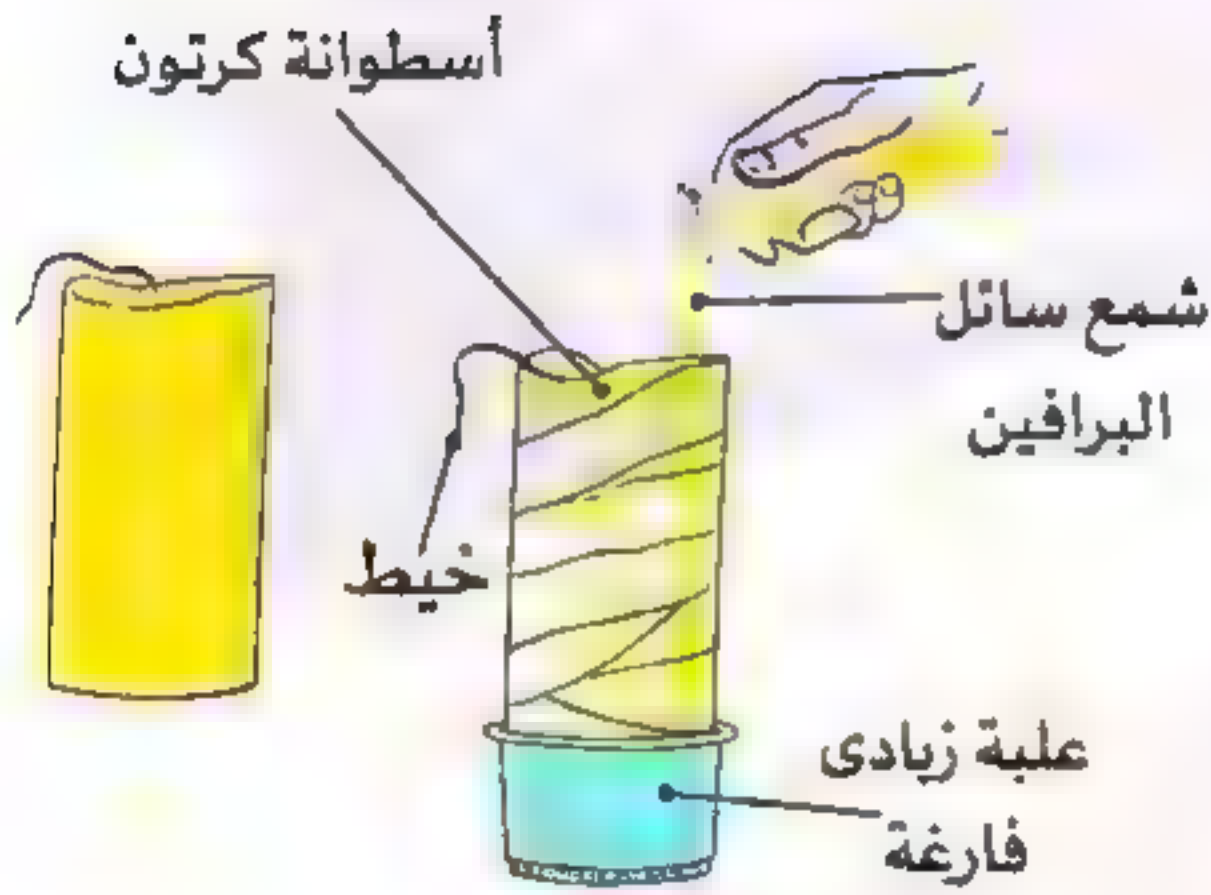
### طريقة تكون حفرة القالب المصمت

(١) عند موت القوقع أو المحار فإنه يسقط في قاع البحر ويدفن في رواسب القاع.	(٢) تتحلل أجزاء الرخوة وتملأ الرواسب فجوات القوقع الصلب وتتصلب بمرور الزمن.	(٣) تتآكل صدفة القوقع الصلبة خلال ملايين السنين وتترك قالباً صخرياً مصمتاً يحمل نفس التفاصيل الداخلية للقوقع.
---	---	---



### تطبيق حياتي ١

#### تكوين قالب من الشمع:



- اصهر قطعة من شمع البرافين (يباع في محلات العطارة).
- لف قطعة من الكرتون على هيئة أسطوانة ، وضعها في تجويف غطاء علبة زبادى ، ثم مرر خيطاً سميكاً من الكتان باستخدام إبرة طويلة .
- صب مصهور الشمع بحرص فى أسطوانة الكرتون وحافظ على وجود الخيط فى المنتصف.
- انزع الكرتون من على قالب الشمع بعد تجمده لتحصل على قالب شمعة على شكل أسطوانى.



### ثالثاً : حفرة الطابع :

- عند سقوط ورقة شجر على تربة طينية لينة بعد فترة من الزمن تتحلل أجزاء الورقة وتترك شكلاً للتفاصيل الخارجية للورقة تسمى الطابع.

**للتعرف على كيفية عمل نموذج لطابع نجرى النشاط التالي :**

**نشاط : عمل نموذج لطابع :**

**الأدوات :** صلصال ملون – صدفة محار.

خطوات العمل	الرسم التوضيحي	الملاحظة
(١) اضغط على قطعة الصلصال لعمل سطح مستو.	 طابع للصدفة	• تتكون على الصلصال تفاصيل تشبه تفاصيل السطح الخارجى للصدفة الصلبة
(٢) ضع الصدفة على الصلصال واضغط عليها برفق.		
(٣) انزع الصدفة من على الصلصال.		
<b>⊕ الاستنتاج :</b> الصلصال يكون نسخة طبق الأصل للشكل الخارجى للصدفة تعرف بالطابع.		

**✳ حفرة الطابع :**

نسخة طبق الأصل للتفاصيل الخارجية لهيكل كائن حي قديم.

**⊕ من أمثلة حفرة الطابع :**

حفرة طابع سمكة



حفرة طابع نبات من السرخسيات







### ملحوظة :

قد يتكون للكانن الحى الواحد فى الصخور الرسوبية حفرة على هيئة قالب أو طابع مثل حفرة الترايلوبيت.

### رابعاً: الحفريات المتحجرة :

- عند دفن الكائنات الحية القديمة بعد موتها فى الصخور الرسوبية تحل بعض المعادن محل المادة العضوية للكانن جزءاً بجزء ، وتتحول إلى مواد صخرية صلبة ، ويعرف هذا بالتحجر .

#### ✳ الحفريات المتحجرة :

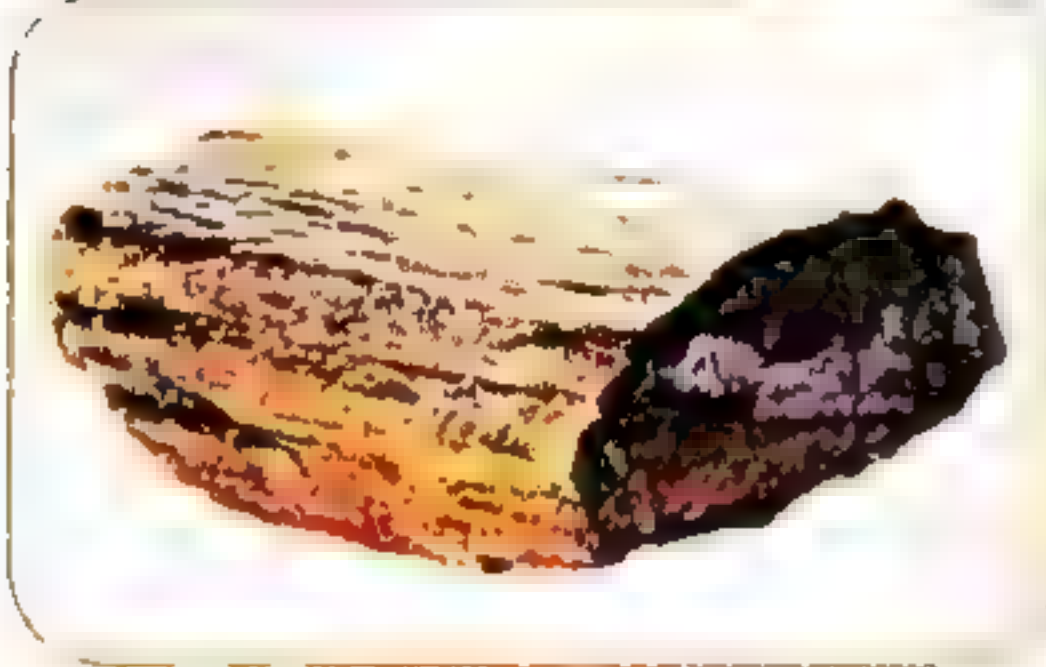
حفريات حلت فيها المعادن محل المادة العضوية للكانن الحى القديم جزءاً بجزء مع بقاء الشكل دون تغيير .

#### ✳ التحجر :

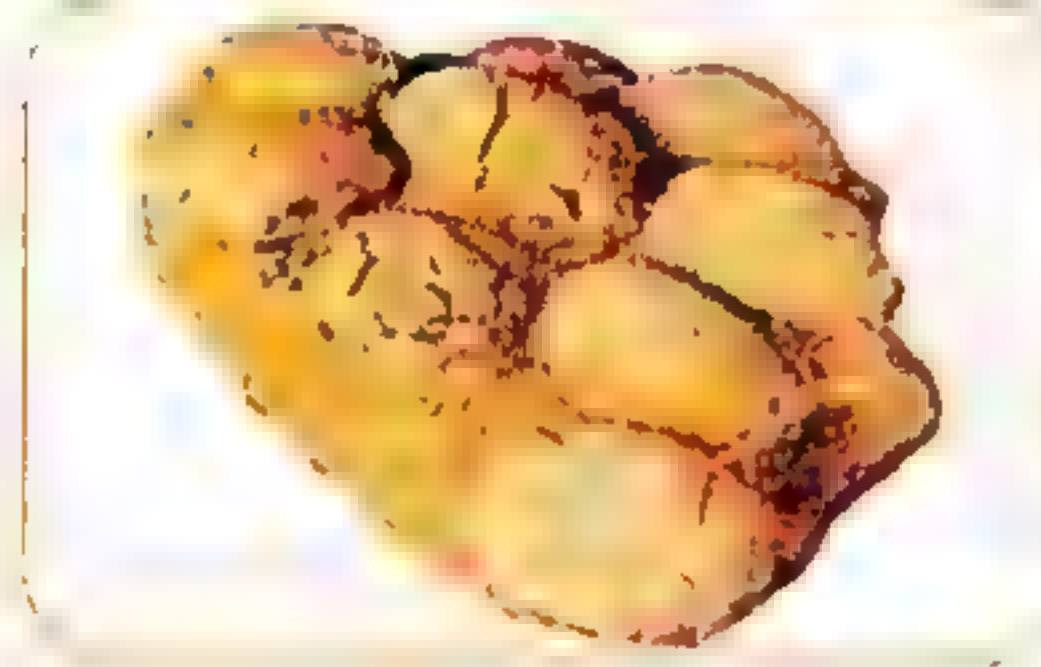
عملية تحول أجزاء من الكائنات الحية القديمة إلى مواد صخرية نتيجة إحلال المعادن محل المادة العضوية للكانن الحى جزءاً بجزء.

### • من أمثلة الحفريات المتحجرة :

حفرة أخشاب متحجرة



حفرة بيض ديناصور



حفرة سن ديناصور



### ⊕ الأخشاب المتحجرة :

- تكونت الأخشاب المتحجرة منذ أكثر من ٣٥ مليون سنة نتيجة إحلال مادة السليكا (مادة معدنية) محل مادة الخشب للأشجار (المادة العضوية) جزءاً بجزء.

### ✳ الأخشاب المتحجرة :

حفريات تدل على تفاصيل حياة نبات قديم ، تكونت نتيجة إحلال مادة السليكا محل مادة الخشب جزءاً بجزء.

علل : تعتبر الأخشاب المتحجرة من الحفريات رغم أنها تشبه الصخور.

ج : لأنها تدل على تفاصيل حياة نبات قديم.





### ملحوظة :

يوجد في منطقة القطامية بالقاهرة منطقة الغابات المتحجرة والتي تسمى جبل الخشب لاحتوائها على أخشاب متحجرة تشبه الصخور يزيد عمرها على ٣٥ مليون سنة .

**عال :** تسمى منطقة الغابات المتحجرة في القطامية بجبل الخشب .

**ج :** لاحتوائها على أخشاب متحجرة تشبه الصخور يصل عمرها إلى أكثر من ٣٥ مليون سنة .

### شروط تكوين الحفريات

• هناك ملايين الملايين من الكائنات الحية التي ماتت وتحللت تماماً دون أن تترك أي حفرة لها . ولكي تتكون حفرة للكائن الحي لابد من توافر عدة شروط ؛ منها :

- ١- وجود هيكل صلب للكائن الحي مثل العظام أو الأصداف أو الأسنان ؛ لأن الأجزاء الرخوة تتحلل بفعل عوامل التحلل .
- ٢- دفن الكائن الحي بعد موته سريعاً في وسط يحافظ عليه من التحلل .
- ٣- توافر وسط مناسب تحل فيه المادة المعدنية للصخور محل المادة العضوية للكائن الحي .

### ⊕ مقارنة بين الطابع والأثر :

وجه المقارنة	الطابع	الأثر
التعريف	آثار للتفاصيل الخارجية لهيكل حي قديم تركها بعد موته في الصخور الرسوبية	آثار لكائن حي تركها أثناء حياته في الصخور الرسوبية
أمثلة	<ul style="list-style-type: none"> <li>• طابع سمكة .</li> <li>• طابع نبات من السرخسيات .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• آثار أقدام ديناصور .</li> <li>• آثار أنفاق ديدان .</li> </ul>



أسئلة المحافطات

أَسْئَلَةٌ

(١) أكمل ما يأتي :

- الحفريّة هي آثار وبقايا الكائنات الحية المحفوظة في .....
- من أمثلة حفريّة الكائن الكامل ..... و .....
- تكونت الأخشاب المتحجرة نتيجة إحلال ..... محل الخشب جزءاً بجزء.

(٢) اكتب المصطلح العلمي :

- آثار وبقايا الكائنات الحية القديمة المحفوظة في الصخور الرسوبية. ( )
- نسخة طبق الأصل للتفاصيل الخارجية لهيكل كائن حي قديم . ( )
- ما يتركه جسم الكائن الحي بعد موته في الصخور الرسوبية. ( )

(٣) اذكر مثالاً لكل من : أ- حفريّة كائن كامل. ب- حفريّة متحجرة. ج- حفريّة طابع.

(٤) ما النتائج المترتبة على .... ؟

- دفن كائن حي قديم فور موته سريعاً في الجليد.
- إحلال مادة السليكا محل مادة الخشب جزءاً بجزء في الأشجار القديمة.
- تصلب الرواسب داخل قوقع وتآكل صدفته عبر ملايين السنين.

(٥) علل لما يأتي :

- تسمى منطقة الغابات المتحجرة باسم جبل الخشب.
- تعتبر الأخشاب المتحجرة من الحفريات رغم أنها تشبه الصخور.

(٦) قارن بين كل من : أ- حفريّة الطابع والأثر. ب- الطابع والقالب المصمت ، مع ذكر مثال.

(٧) حدد نوع الحفريات في كل من الأشكال الآتية :



٤



٣



٢

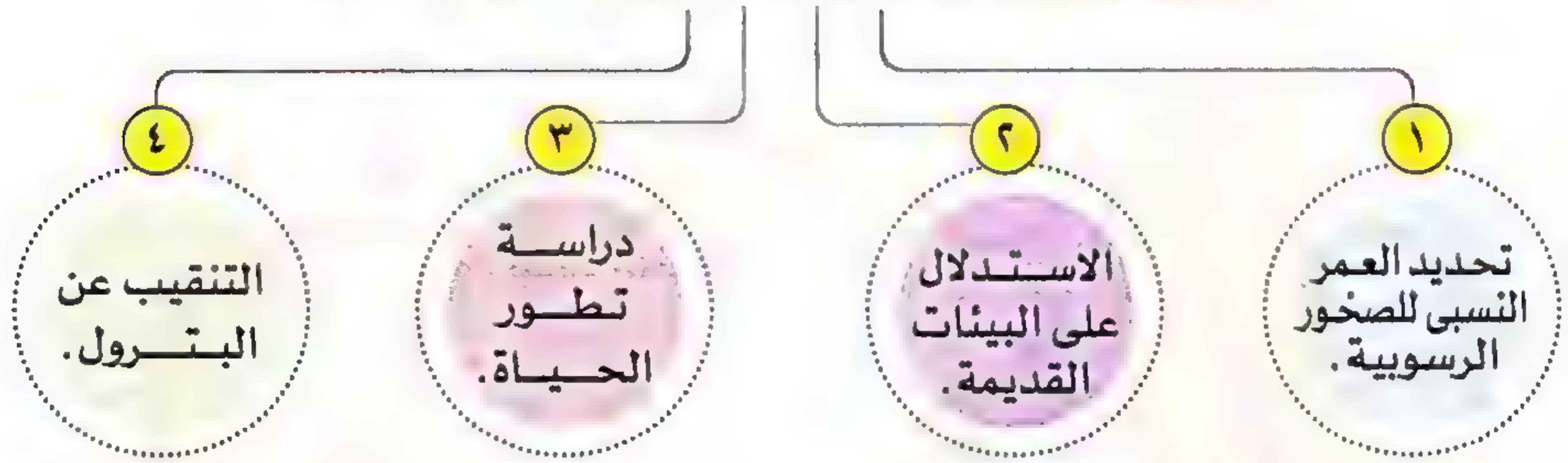


١



## أهمية الحفريات :

دراسة الحفريات لها أهمية كبيرة في حياتنا منها



### (١) تحديد العمر النسبي للصخور الرسوبية :



⊕ عند دراسة طبقات القشرة الأرضية لاحظ العلماء أن :

- الطبقات السفلى (الأقدم) للصخور الرسوبية توجد بها حفريات عمرها النسبي أكبر من العمر النسبي للحفريات الموجودة بالطبقات العليا (الأحدث) ، وتسمى هذه الحفريات بالحفريات المرشدة .

### ✳ الحفريات المرشدة :

حفريات الكائنات الحية التي عاشت لمدى زمني قصير ومدى جغرافي واسع ، ثم انقرضت ولم تتواجد في حقبة تالية .

علل : ١- تدل الحفريات المرشدة على العمر النسبي للصخور الرسوبية الموجودة بها .

ج : لأن عمر الصخور من عمر الحفريات المرشدة الموجودة بها .

٢- لا تعتبر كل الحفريات المعروفة حفريات مرشدة .

ج : لأن الحفريات المرشدة تكون لكائنات حية عاشت لمدى زمني قصير ومدى جغرافي واسع ، ثم انقرضت ولم تتواجد في حقبة تالية ، وهذا لا يتحقق في كل الحفريات .



### (٢) الاستدلال على البيئات القديمة :

- تدل الحفريات على البيئة التي تكونت فيها الحفريات في العصور الجيولوجية القديمة ، وبالتالي تدل على مناخ تلك العصور كما يتضح من الأمثلة الآتية :

	<p>• وجود هذه الحفريات في صخور الأحجار الجيرية لجبل المقطم يدل على أن هذه المنطقة كانت قاع بحر منذ أكثر من ٣٥ مليون سنة .</p>	<p><b>حفريات النيموليت</b></p>
	<p>• وجود هذه الحفريات في مكان ما يدل على أن البيئة استوائية حارة ممطرة.</p>	<p><b>حفريات نباتات السرخسيات</b></p>
	<p>• وجود هذه الحفريات في مكان ما يدل على أن البيئة المعاصرة لتكوينها كانت بحاراً دافئة صافية ضحلة.</p>	<p><b>حفريات المرجان</b></p>

علل : يعتقد العلماء أن جبل المقطم كان قاع بحر منذ أكثر من ٣٥ مليون سنة .

ج : لوجود حفريات النيموليت في صخور أحجاره الجيرية.

### (٣) دراسة تطور الحياة :

- يمكن دراسة تطور الحياة على سطح الأرض من خلال الحفريات الموجودة في المناطق المختلفة والتي تسمى السجل الحفري.

#### ♣ السجل الحفري:

تسلسل الحفريات الموجودة في طبقات الصخور الرسوبية حسب تتابع ظهورها من الأقدم (البسيط) إلى الأحدث (الراقي).



⊕ ويتضح من دراسة السجل الحفري أن:

● الحياة ظهرت أولاً في البحار ثم انتقلت إلى اليابس.

(أ) تطور عالم النبات:

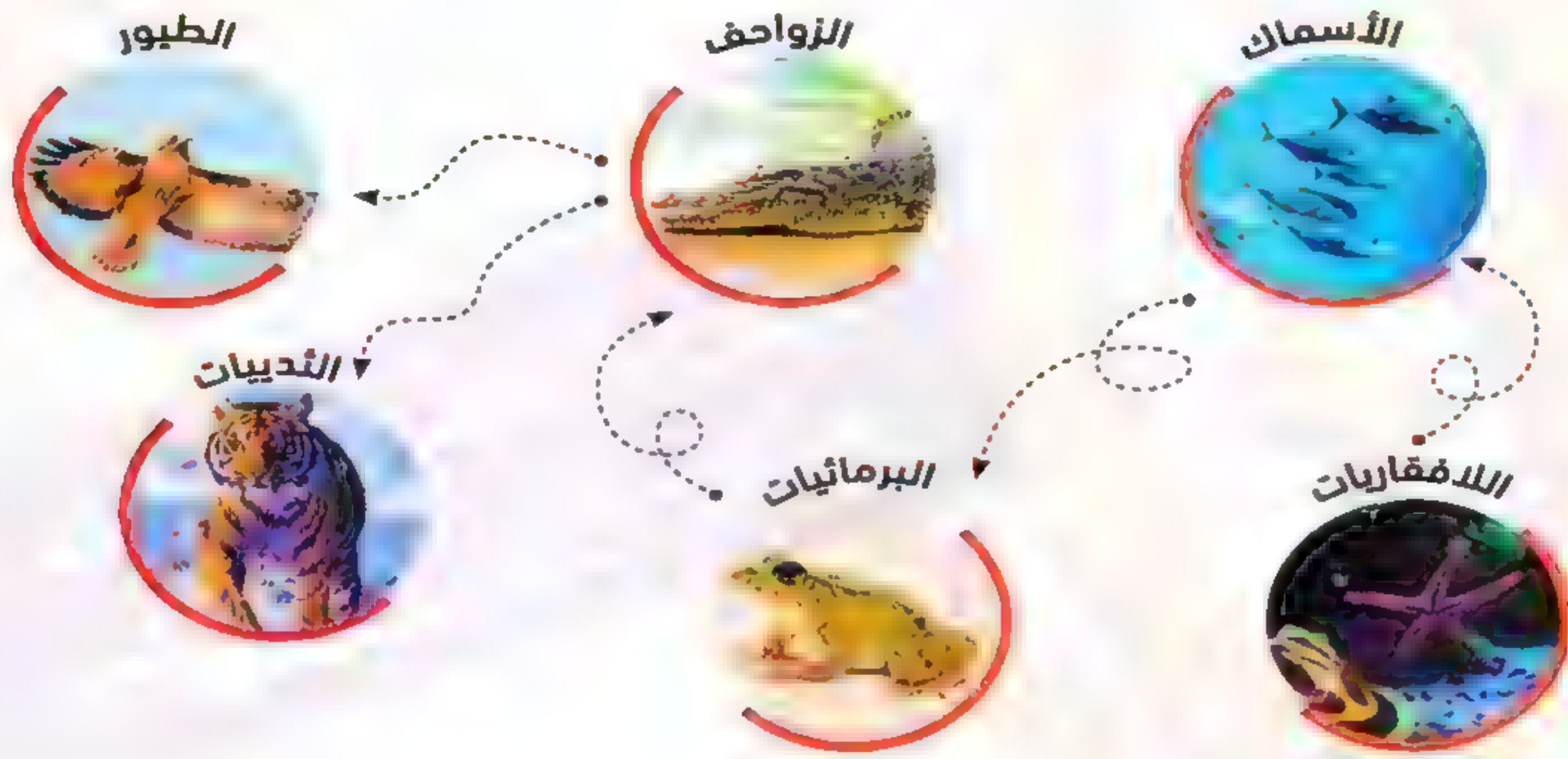
- الطحالب سبقت الحزازيات والسراخس.

- عرايات البذور سبقت كاسيات (مغطاة) البذور.

(ب) تطور عالم الحيوان:

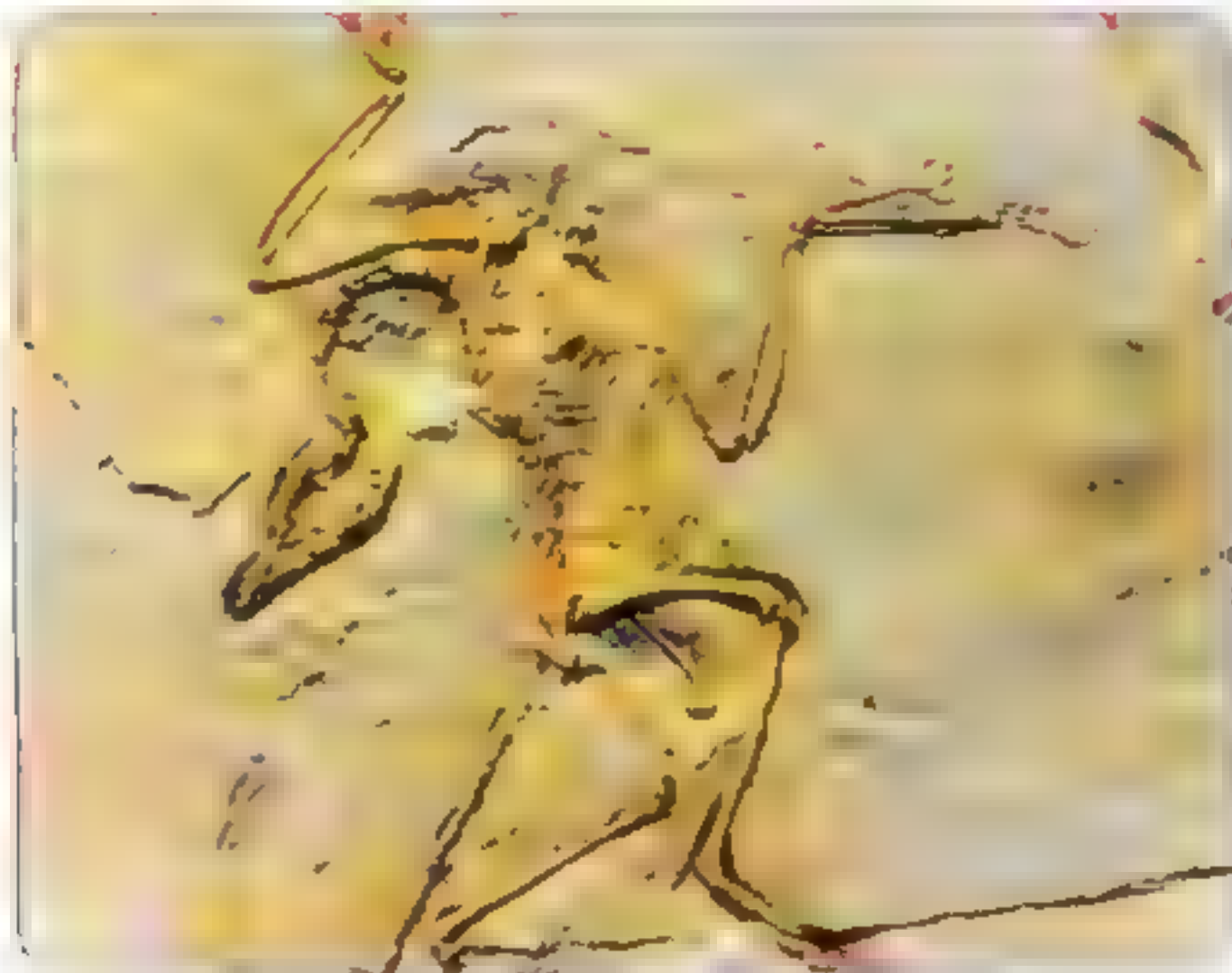
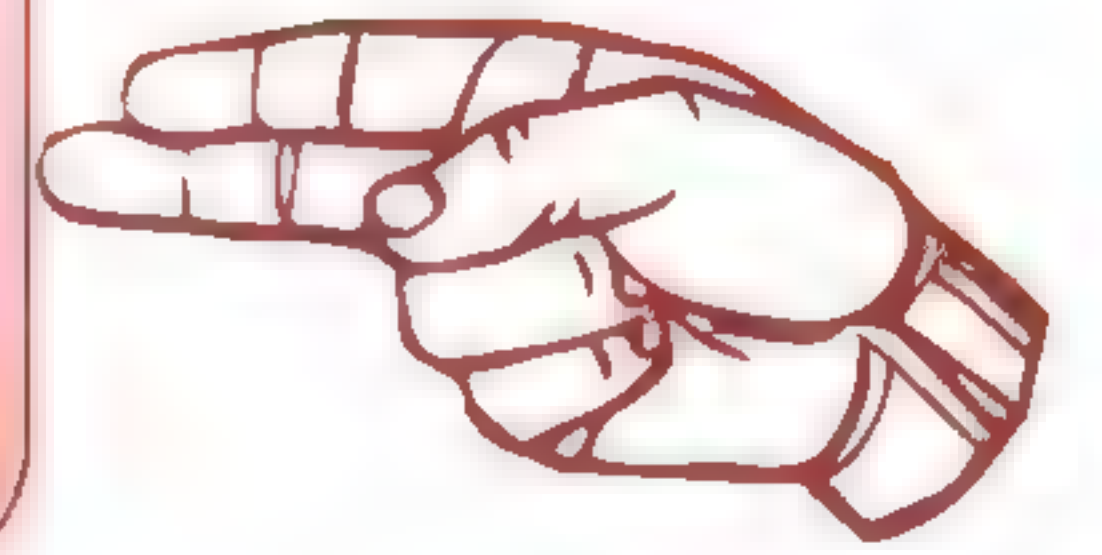
- اللافقاريات مثل: (المرجان - الرخويات ذات الأصداف) سبقت الفقاريات.

- الأسماك أول ظهر من الفقاريات ثم ظهر بعدها البرمائيات ثم الزواحف ثم ظهرت الطيور والثدييات معاً.



ملحوظة:

ظهرت على سطح الأرض كائن يجمع في صفاته بين الزواحف والطيور ويسمى الأركيوبتركس (الطائر العتيق) ، لذلك تمثل الأركيوبتركس حلقة وصل بين الزواحف والطيور.



حفرة الأركيوبتركس



صورة تخيلية لطائر الأركيوبتركس



## فكر واجد

رتب الحفريات التالية من حيث ظهورها على مسرح الحياة مع التفسير :

حفرة طابع سمكة - حفرة الماموث - حفرة الترايلوبيت - حفرة الأركيوبتركس.

### الحل :

حفرة الترايلوبيت ← حفرة طابع سمكة ← حفرة الأركيوبتركس ← حفرة الماموث

ج/ لأن :

♣ حفرة الترايلوبيت : من اللافقاريات التي ظهرت في البحار.

♣ حفرة طابع سمكة : الأسماك أول ما ظهر من الفقاريات.

♣ حفرة الأركيوبتركس : حلقة وصل بين الزواحف والطيور التي ظهرت بعد الأسماك.

♣ حفرة الماموث : من الثدييات التي ظهرت بعد الزواحف.

### (٤) التنقيب عن البترول :

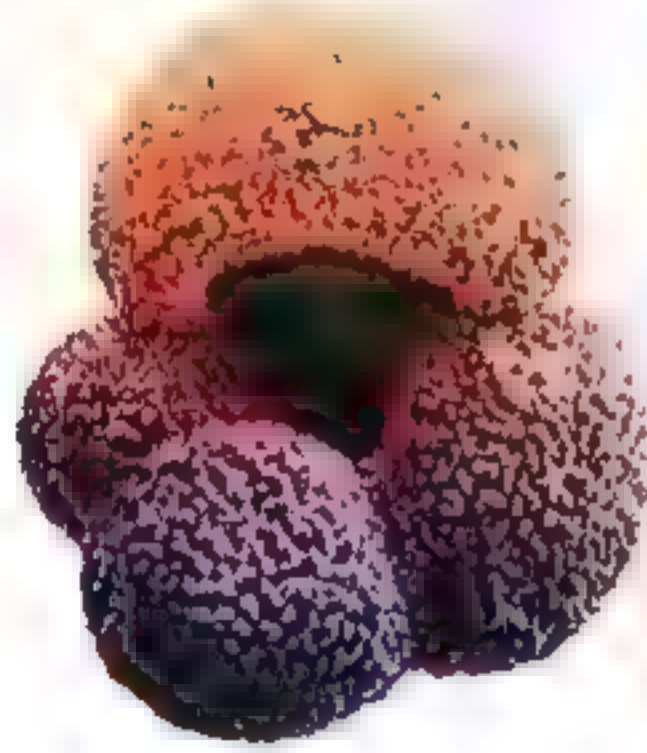
- أثناء التنقيب عن البترول تؤخذ عينات من صخور الآبار الاستكشافية ، ويتم دراستها وفحصها تحت الميكروسكوب ، فإذا وجد بها حفريات لكائنات دقيقة مثل الفورامنيفرا والراديلولاريا يدل ذلك على :

١- الظروف الملائمة لتكوين البترول .

٢- العمر النسبي للصخور الموجودة بها .



حفرة الراديلولاريا



حفرة الفورامنيفرا

### اختبر نفسك

ما الذي يدل عليه وجود كل من الحفريات التالية ...؟

٢- حفرة نبات سرخسيات

٤- حفرة الفورامنيفرا

١- حفرة المرجان

٣- حفرة النيموليت





## الانقراض

### ما هو الانقراض؟

● علمت من دراستك السابقة أن الكائنات الحية في حالة توازن دائم ، فلا يحدث أن يزيد عدد نوع من أنواع الكائنات الحية على حساب الأنواع الأخرى ، وإنما قد يستمر تناقص أعداد أفراد نوع من الأنواع دون أن يتم تعويض هذا النقص ، وتكون النتيجة موت كل أفراد هذا النوع ، وهو ما يعرف بالانقراض.

### ♣ الانقراض :

التناقص المستمر في أعداد أفراد النوع الواحد من الكائنات الحية دون تعويض حتى موت كل أفراد النوع .

♣ لحظة الانقراض : هي تاريخ موت آخر أفراد النوع.

### ⊕ الاستدلال من الحفريات على حدوث الانقراض :

- حفريات الكائنات الحية التي تركت في الصخور الرسوبية عبر الملايين السنين تمثل السجل الحفري.



### يستدل من السجل الحفري على :

- أنواع الكائنات الحية التي عاشت على الأرض في الأزمنة المختلفة.
- انقراض الكثير من الأنواع التي عاشت على الأرض في الأزمنة الماضية مثل : الأسماك والديناصورات وطائر الأركيوبتركس وغيرها.
- الحياة البرية منذ ظهورها وهي تمر بعصور تزدهر فيها أنواع من الكائنات الحية ، وعصور أخرى تتناقص فيها أعداد أخرى حتى تنقرض.
- انقراض معظم أنواع الكائنات الحية قبل نشأة الإنسان ، وما يوجد حالياً يمثل نسبة قليلة من جملة الأنواع التي ظهرت على سطح الأرض منذ نشأتها.
- بعض الحفريات التي تم العثور عليها للأسماك والزواحف والطيور لا تشبه الأنواع الموجودة حالياً.

### ⇔ أسباب انقراض الأنواع :

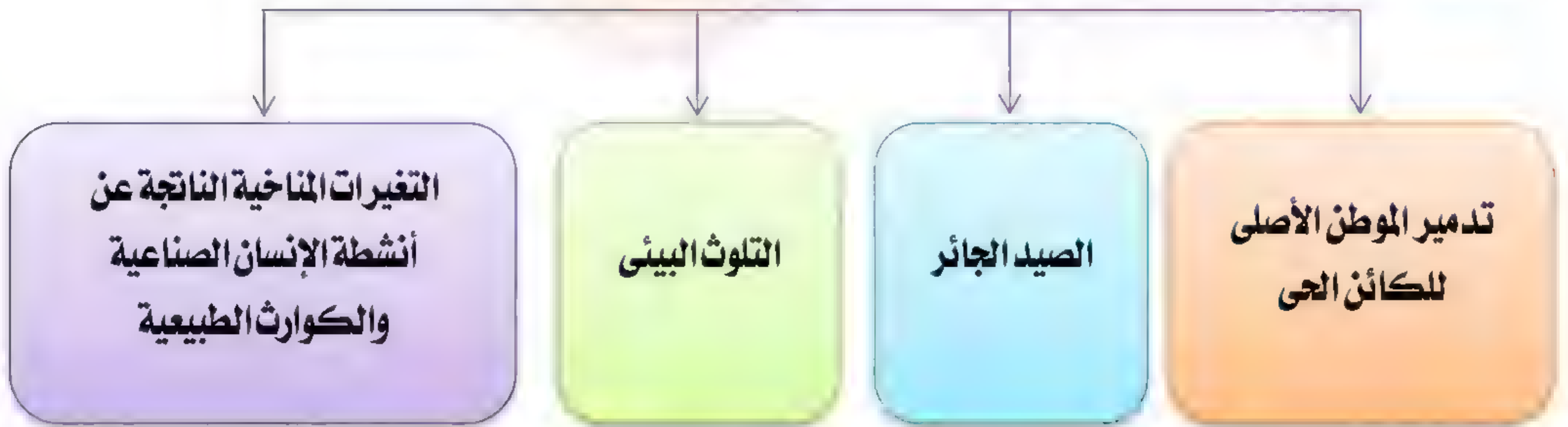
#### أولاً : أسباب الانقراضات القديمة (الانقراضات الكبرى) :

- أرجع العديد من العلماء حدوث الانقراضات الكبرى ، التي يتعرض لها الكثير من الكائنات الحية التي عاشت على الكرة الأرضية ، مثل انقراض الديناصورات ، إلى حدوث كوارث كبرى منها :

- ١- اصطدام النيازك بالأرض .
- ٢- الحركات الأرضية العنيفة .
- ٣- تعرض الأرض لعصر جليدي طويل .
- ٤- الغازات السامة المنبعثة من البراكين .

#### ثانياً : أسباب الانقراض الحديث :

❖ يرجع العلماء حدوث الانقراضات حديثاً إلى تدخل الإنسان في البيئة مثل :





**(١) تدمير الموطن الأصلي للكائن الحي :**

- الغابات الاستوائية من أغنى النظم البيئية ثراءً بالكائنات الحية ، حيث تضم حوالى ثلث أنواع الكائنات الحية البرية ،  وإزالة هذه الغابات تؤدي إلى :

● فقدان الكثير من الكائنات الحية للمأوى وتعرضها للتشرد.

**(٢) الصيد الجائر :**

هو صيد الحيوانات بطريقة عشوائية غير قانونية بشكل يعرضها للانقراض.

- يعتبر الصيد الجائر من أهم أسباب انقراض العديد من الزواحف والطيور والثدييات .

- تزايدت عملية الصيد الجائر فى الفترة الأخيرة ، لعدم جود قوانين تنظم عمليات صيد الحيوانات البرية فى بدايات القرن العشرين ، وتطور أسلحة الصيد بشكل كبير ، وتهافت الكثير من الناس على اقتناء بعض المصنوعات من جلود وفراء الحيوانات.

**(٣) التلوث البيئى :**

⊕ ومن صور التلوث البيئى التى تؤدي إلى انقراض الكائنات الحية :

- سقوط الأمطار الحمضية التى تدمر أشجار الغابات .

- المبيدات الكيميائية التى تسبب تدمير السلاسل الغذائية.

- تسرب زيت البترول إلى البحار والمحيطات مما أدى إلى موت الكائنات البحرية والطيور.

**(٤) التغيرات المناخية الناتجة عن أنشطة الإنسان الصناعية والكوارث الطبيعية :**

⊕ الكوارث الطبيعية التى تسبب فى انقراض الكائنات الحية منها :

البراكين - الجفاف - موجات تسونامى - الفيضانات والأعاصير - حرائق الغابات.



الأنواع المنقرضة والأنواع المهددة بالانقراض :

⊕ بعض الأنواع المنقرضة :



⊕ بعض الأنواع المهددة بالانقراض :

- يوجد أكثر من ٥ آلاف نوع من الكائنات الحية مهددة بالانقراض منها :

❖ يسمى النسر الأصلع بهذا الاسم .. علل .

- لأن رأسه مغطى بريش أبيض ، فيبدو من بعيد أنه أصلع



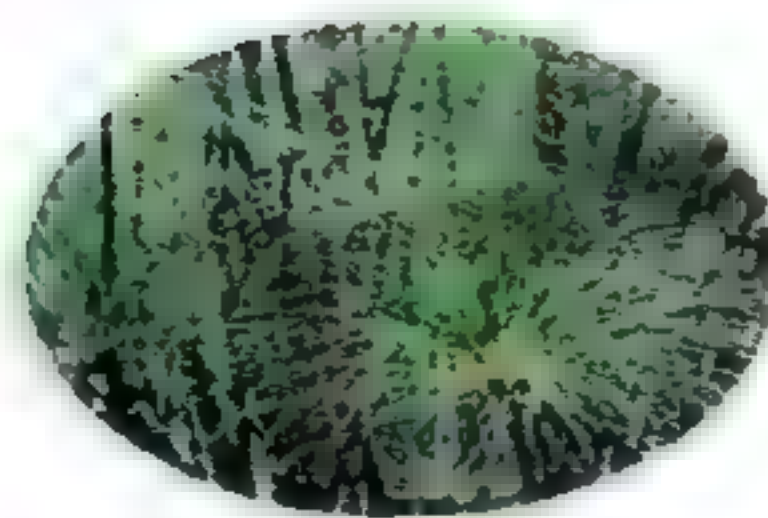
٣ النسر الأصلع



٢ دب الباندا



١ الخرتيت (وحيد القرن)



٦ نبات البردي  
• استخدمه الفراعنة في صناعة أوراق الكتابة.



٥ كبش أروى



٤ طائر أبو منجل



## أسئلة المحافطات

## أَسْئَلَةٌ

## (١) أكمل ما يأتي :

- أ- من أسباب الانقراضات القديمة ..... و .....  
 ب- من أهم عوامل الانقراض الحديث ..... و .....  
 ج- من الكائنات المنقرضة قديماً ..... و .....  
 د- من الكائنات المنقرضة حديثاً ..... و .....

## (٢) اختر الإجابة الصحيحة :

- أ- يستدل من ..... على حدوث الانقراض.  
 (الحفريات - المحميات - التطور - التوازن البيئي)  
 ب- من الحيوانات المنقرضة حديثاً .....  
 (الخرتيت - الباندا - النسر الأصلع - الكواجا)  
 ج- من الطيور المهددة بالانقراض .....  
 (الحمام المهاجر - الدودو - الكواجا - النسر الأصلع)

## (٣) اكتب المصطلح العلمي :

- التناقص المستمر في أعداد أفراد النوع الواحد دون تعويض حتى موت كل أفراد النوع.

( )

## (٤) اذكر مثالاً لكل من :

- أ- حيوان ثديي منقرض حديثاً.  
 ب- طائر مهدد بالانقراض.  
 ج- طائر منقرض قديماً.

## (٥) علل لما يأتي :

- تسمية النسر الأصلع بهذا الاسم.

## (٦) من الشكلين المقابلين :

أ- ما اسم الكائن الذي يمثله كل شكل ؟

ب- حدد أيهما منقرض وأيهما مهدد بالانقراض.



(٢)



(١)



### ⊕ أثر الانقراض على التوازن البيئي :

- في النظام البيئي تنتقل الطاقة عبر مسار محدد من كائن حي إلى آخر ، ويعرف هذا بالسلسلة الغذائية.

#### ♣ السلسلة الغذائية :

هي المسار الذي تسلكه الطاقة عند انتقالها من كائن حي إلى آخر داخل النظام البيئي.

• لكل كائن حي دور في نقل الطاقة خلال السلسلة الغذائية ؛ حيث تنتقل الطاقة من الكائنات المنتجة إلى الكائنات المستهلكة كما يتضح من السلسلة التالية :



- تتشابك مجموعة من السلاسل الغذائية مع بعضها مكونة شبكة الغذاء.

#### ♣ شبكة الغذاء :

هي مجموعة سلاسل غذائية متشابكة مع بعضها.

- عند غياب أحد الكائنات الحية يتوقف الدور الى يقوم به ، مما يؤثر على باقي أفراد السلسلة الغذائية أو شبكة الغذاء.

### ⊕ نفى السلسلة الغذائية السابقة نلاحظ أن :

- ١- عند غياب الضفادع تموت الثعابين جوعاً يزداد عدد الجراد.
  - ٢- عند غياب الثعابين يموت البوم جوعاً بينما يزيد عدد الضفادع لتقضى على الجراد.
- وفي كلتا الحالتين يحدث خلل في التوازن البيئي.

### ⊕ مما سبق نستنتج الآتي :

• عند انقراض نوع أو عدة أنواع من نظام بيئي متزن **تحدث فجوة** في مسار الطاقة داخل النظام البيئي ، مما يؤدي إلى **اختلال التوازن** البيئي وربما تدميره.



## ⇔ أنواع النظام البيئي :

✳ تقسم الأنظمة البيئية من حيث درجة تأثير الانقراض عليها إلى نوعين هما :

النظام البيئي البسيط	النظام البيئي المركب
<b>التعريف</b>	
نظام بيئي قليل الأنواع يتأثر بشدة عند غياب نوع من أنواع الكائنات الحية الموجودة فيه.	نظام بيئي كثير الأنواع لا يتأثر كثيراً عند غياب نوع من أنواع الكائنات الحية الموجودة فيه.
<b>عدد الأنواع</b>	
يحتوى على عدد محدود من أنواع الكائنات الحية (قليل الأنواع).	يحتوى على عدد كبير من أنواع الكائنات الحية (كثير الأنواع).
<b>التأثر عند غياب أحد الأنواع</b>	
يتأثر بشدة عند غياب نوع من أنواع الكائنات الحية الموجودة فيه . علل؟	لا يتأثر كثيراً عند غياب نوع من أنواع الكائنات الحية الموجودة فيه . علل؟
● لعدم وجود البديل الذى يعوض غيابه ويقوم بدوره.	● لتعدد البدائل المتاحة التى يمكن أن تعوض غيابه.
<b>أمثلة</b>	
النظام الصحراوي	الغابات الاستوائية

## ⇔ طرق حماية الكائنات الحية من الانقراض :

✳ كان لابد على العلماء التفكير فى وسائل لحماية الأنواع المهددة بالانقراض ؛ وذلك للمحافظة على التوازن البيئي :

- أهم طرق حماية الكائنات الحية المهددة بخطر الانقراض :

- (١) تربية وإكثار الأنواع المهددة بالانقراض وإعادة توطينها فى بيئاتها الأصلية
- (٢) إنشاء بنوك للجينات الخاصة بالأنواع المهددة بالانقراض.
- (٣) إقامة المحميات الطبيعية للحفاظ على الكائنات المهددة بالانقراض .

## ✳ المحمية الطبيعية :

أماكن آمنة يتم تخصيصها لحماية الأنواع المهددة بالانقراض فى أماكنها الطبيعية .

## • أهمية المحميات الطبيعية :

- حماية الأنواع المهددة بالانقراض ، حيث يتم فيها توفير الظروف المناسبة لنمو الكائنات الحية وتكاثرها بعيداً عن أعدائها الطبيعيين بهدف حفظ النوع من الانقراض.



⇔ من أهم المحميات الطبيعية العالمية :

المحمية	الموقع	الأهمية
محمية بلوستون	• الولايات المتحدة الأمريكية.	• حماية الدب الرمادي.
محمية الباندا	• شمال غرب الصين	• حماية دب الباندا.

⇔ المحميات الطبيعية في مصر :

- وصل عدد المحميات الطبيعية في مصر حتى عام ٢٠١٢م إلى ٣٠ محمية.

المحمية	الموقع	الأهمية
محمية رأس محمد (أول محمية طبيعية تم إنشاؤها في مصر عام ١٩٨٣م)	• محافظة جنوب سيناء.	• حماية الأنواع النادرة من الشعاب المرجانية والأسماك الملونة.
محمية وادي الريان (الموجودة بها وادي الحيتان)	• محافظة الفيوم	• الحفاظ على حفريات لهياكل عظمية كاملة للحيتان عمرها يقارب ٤٠ مليون سنة .

معلومة إثرائية :

وضعت الدولة عددًا من القوانين التي تنظم عملية صيد الكائنات الحية في البر والبحر والجو ، خاصة الكائنات النادرة ، وطرق حمايتها من خطر الانقراض ، ومنها قانون رقم ١٠٢ لسنة ١٩٨٣م ، الذي أنشئت بموجبه المحميات الطبيعية في مصر ، والتي يبلغ عددها حتى عام ٢٠١٢م إلى ٣٠ محمية طبيعية ، بنسبة تزيد على ١٥٪ من إجمالي مساحة مصر.

للإطلاع فقط

اختارت هيئة اليونسكو عام ٢٠٠٥م منطقة وادي الحيتان التي تقع ضمن محمية وادي الريان بالفيوم كأفضل مناطق التراث العالمي للهيكل العظمي للحيتان ؛ حيث تشتهر بوجود هياكل عظمية كاملة لحيتان عمرها يقارب ٤٠ مليون سنة .